МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ГРОЗНЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА"

Digitally signed by МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ "ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ ГРОЗНЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА"
Date: 2026.11.13 18:35:31 +03'00'

МУ «Грозненский РОО»

Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАНЦИЯ
ГРОЗНЕНСКОГО МУНИЦИПАЛЬНОГО РАЙОНА»
(МБУ ДО «ЭБС Грозненского муниципального района»)

Принята на заседании
педагогического совета
Протокол № 3
от «28» 08.2026 г.

Утверждена
Приказом МБУ ДО
«ЭБС Грозненского
муниципального района»
от «28» 08.2026 г. пр. № 34

Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Алхимик»
Направленность: естественнонаучная
Уровень: стартовый

Категория учащихся: 14-17 лет
Срок реализации программы: 1 год

Составитель:
Алхастова Роза Сайдахмедовна
педагог дополнительного образования

с. Центора-Юрт
2026 г.

Программа прошла внутреннюю экспертизу и рекомендована к реализации в МБУ ДО «Эколого-биологическая станция Грозненского муниципального района»

Экспертное заключение (рецензия) №____ от «25» августа 2026 г.

Эксперты:
Зам. директора
по УР _____ Р.И. Сагаипова
Методист _____ Д.И. Фархуд

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ.
1.2. Направленность программы.
1.3. Уровень освоения программы.
1.4. Актуальность программы.
1.5. Отличительные особенности.
1.6. Цель и задачи программы.
1.7. Категория учащихся.
1.8. Сроки реализации и объем программы.
1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.
1.10. Планируемые результаты освоения программы.

РАЗДЕЛ 2. Содержание программы:

2.1. Учебный (тематический) план.
2.2. Содержание учебного плана.

РАЗДЕЛ 3. Формы аттестации и оценочные материалы.

РАЗДЕЛ 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы:

4.1. Материально-технические условия реализации программы.
4.2. Кадровое обеспечение программы.
4.3. Учебно-методическое обеспечение.
Календарно-учебный график.

Список использованной литературы

Приложение №1. Календарный учебный график
Приложение №2. Оценочные материалы.

РАЗДЕЛ 1. Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы:

1.1. Нормативно-правовые основы разработки дополнительных общеобразовательных программ.

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства просвещения РФ от 3 сентября 2019 г. N 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями и дополнениями, приказ Минпросвещения РФ от 2 февраля 2021 г. N 38, (изменения вступают в силу с 25 мая 2021 г.);

-Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.»

- Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ);

- Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Минобразования и науки России от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» (в частях, не противоречащих современному законодательству).

1.2. Направленность программы – естественнонаучная.
1.3. Уровень освоения программы - стартовый.
1.4. Актуальность программы.

Актуальность программы определяется потребностью совершенствования методики подготовки обучающихся к участию в олимпиадах по химии в аспекте развития познавательного интереса и способностей учащихся к изучению химии.
Данная дополнительная общеразвивающая программа соотносится с тенденциями развития дополнительного образования и согласно Концепции развития дополнительного образования способствует созданию необходимых условий для личностного развития обучающихся, позитивной социализации и профессионального самоопределения.
Программа на современном этапе развития общества отвечает запросам детей и родителей: формирует социально значимые знания, умения и навыки, оказывает комплексное обучающее, развивающее, воспитательное и здоровье сберегающее воздействие.

1.5. Отличительные особенности программы

За основу разработанной программы взята дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химия. Вводный олимпиадный курс», составитель Тихонов Тимур Павлович.
В процессе проведения занятий по данной программе большое внимание уделяется разбору задач, встречающихся в различных олимпиадах по химии.

1.6. Цель и задачи программы

Цель: повышение и развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей, учащихся в процессе выполнения экспериментальных, исследовательских задач, решения нестандартных химических задач, подготовка их к различным олимпиадам и интеллектуальным соревнованиям.

Задачи:

Обучающие:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область,
- распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать, как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области.

Воспитательные:

- воспитание позитивного эмоционально-ценностное отношение к познанию окружающего мира, инициативность, любознательность в процессе изучения явлений природы;
- определение целей, умение задавать параметры и критерии, по которым можно определять, что цель достигнута;
- воспитание убежденности в возможности познания законов природы;
- формирование способности к самоконтролю и аккуратности;

повышение культуры общения и поведения.

Развивающие:

- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе,

осуществление целенаправленного поиска возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

- использование различных модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках.

1.7. Категория учащихся

Программа рассчитана на детей 14-17 лет. Зачисление в группы осуществляется по желанию обучающегося и заявлению его родителей (законных представителей).

1.8. Срок реализации и объем программы

Срок реализации программы – 1 год. Объем программы – 144 часа.

1.9. Формы организации образовательной деятельности и режим занятий.
Занятия проводятся в разновозрастной группе, численный состав группы – 15 человек.
Режим занятий. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 часа, продолжительность занятия 40 мин, перерыв – 10 минут.

1.10. Планируемые результаты освоения программы.
Предметные:
будут знать:

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом, и строением;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических веществ;
- приводить примеры окислительно – восстановительных реакций в природе.

будут уметь:

- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Метапредметные:
будут уметь:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления. Выявлять причины и следствия простых явлений;
- понимать и соблюдать последовательность действий, предъявляемую для решения задач;
- фиксировать свое затруднение в учебной деятельности при построении нового способа решения задач.

Обучающийся получит возможность:

- проявлять познавательную инициативу;
- определять причину затруднения в учебной деятельности;
- сопоставлять полученный результат с заданным условием;
- контролировать свою деятельность, обнаруживать и исправлять ошибки;

- выполнять самооценку результата своей учебной деятельности.

Личностные:

У обучающихся будут сформированы:

- нравственные качества личности;
- универсальные способы мыслительной деятельности;
- коммуникативные компетенции в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной, учебно-исследовательской деятельности;
- навыки адекватно оценивать себя и свои достижения;
- умения видеть свои достоинства и недостатки, уважать себя и других, верить в успех;
- навыки осознанного выбора дальнейшей профессиональной траектории в соответствии с собственными интересами и возможностями.

РАЗДЕЛ 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план.

№ п/п	Название разделов	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ.	2	2	-	Беседа
2	Первоначальные химические понятия.	4	2	2	Диктант отработки понятий.
3	Строение атома.	8	4	4	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
4	Химическая связь и ее образование в химической реакции.	6	3	3	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
5	Периодический закон и Периодическая таблица Д.И.Менделеева.	8	4	4	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
6	Химические реакции.	20	10	10	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
7	Растворы.	4	2	2	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
8	Важнейшие классы неорганических соединений.	18	9	9	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
9	Термохимия, скорость химической реакции и химическое равновесие.	12	6	6	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.

10	Поведение веществ в растворах.	10	4	6	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
11	Классификация предлагаемых на олимпиаде задач по типам и методам решения.	18	9	9	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
12	Металлы.	12	6	6	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
13	Неметаллы.	18	9	9	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
14	Обобщающее занятие по методам и приемам решения химических задач (отчет учащихся).	2	-	2	Устный опрос. Наблюдение. Практическая работа.
15	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговое тестирование. Выполнение олимпиадных заданий.
Итого:		**144**	**70**	**74**	

2.2 Содержание учебного плана

РАЗДЕЛ 1. Вводное занятие. Инструкция по ТБ. (2 ч.)

Тема 1. Знакомство с содержанием программы «Алхимик». Инструктаж по ТБ. Знакомство с кабинетом.

РАЗДЕЛ 2. Строение атома. (4 ч.)

Теория: Изменение числа протонов в ядре атома - образование новых химических элементов. Изменение числа нейтронов в ядре атома - образование изотопов. Современное определение понятия «химический элемент». Изотопы как разновидности атомов одного химического элемента. Электроны. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атомов: физический смысл порядкового номера элемента, номера группы, номера периода.

Практика: решение задач. Составление электронных и графических формул атомов, определение электронов внешнего уровня и валентных электронов.

РАЗДЕЛ 3. Химическая связь и ее образование в химической реакции.

Теория: Разновидности химических связей. Степень окисления. Определение степени окисления элементов по химической формуле соединения. Важнейшие окислители и восстановители. Процессы окисления и восстановления. Влияние среды на направление ОВР. Гальванический элемент. Ряд напряжения металлов. Аллотропные модификации. Кристаллические решетки.

Практика: решение задач.

РАЗДЕЛ 4. Периодический закон и Периодическая таблица Д.И.Менделеева.

Теория: Периодическая система как справочное пособие для получения сведений о химических элементах. Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева и строение атомов: физический смысл порядкового номера элемента, номера группы, номера периода.
Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева, ее структура: малые и большие периоды, группы и подгруппы (главная и побочная). Некоторые закономерности в Периодической таблице Д.И. Менделеева.

Практика: решение задач. Составление электронных и графических формул атомов, определение электронов внешнего уровня и валентных электронов.

РАЗДЕЛ 5. Химические реакции.

Теория: Химические реакции. Уравнения химических реакций. Молярная масса. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Тепловой эффект химических реакций. Реакции экзотермические и эндотермические. Молярный объем газообразных веществ. Кратные единицы количества вещества. Количество вещества. Моль. Молярная масса. Молярный объем газов. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Связь между числом молей газа, его температурой, объемом и давлением. Вычисления по химическим формулам и химическим уравнениям. Классификация химических реакций: соединения, разложения, замещения. Уравнения окислительно-восстановительных реакций. Реакции ионного обмена и условия их протекания.

Практика: решение задач с усложняющими элементами по неорганической химии.

РАЗДЕЛ 6. Растворы.

Теория: Растворы. Как происходит растворение. Насыщенные растворы. Концентрация раствора.

Практика: решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 7. Важнейшие классы неорганических соединений.

Теория: Первоначальные сведения о классах соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли. Составление формул бинарных соединений, общий способ их называния. Бинарные соединения: оксиды, хлориды, сульфиды. Составление их формул. Представители оксидов: вода, углекислый газ и негашеная известь. Представители летучих водородных соединений: хлороводород и аммиак. Кислоты. Классификация кислот. Химические свойства. Молекулярные и ионные уравнения реакций кислот. Основания, их состав и названия. Растворимость оснований в воде. Таблица растворимости гидроксидов и солей в воде. Представители щелочей: гидроксиды натрия, калия и кальция. Понятие о качественных реакциях. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в щелочной среде. Связь между классами неорганических соединений.

Практика: решение задач. Вычисление массы растворяемого вещества и растворителя, необходимых для приготовления определенной массы раствора с известной массовой долей растворенного вещества. Решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 8. Термохимия, скорость химической реакции и химическое равновесие.

Теория: Тепловой эффект химической реакции. Основные законы термохимии. Теплота образования вещества из элементов. Стандартная энтальпия образования. Почему все возможные химические реакции еще не произошли? Энергия активации. Понятие о скорости химической реакции. Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение и константа скорости. Закон действующих масс. Реакции гомогенные и гетерогенные. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Практика: решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 9. Поведение веществ в растворах.

Теория: Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Зависимость степени диссоциации от концентрации. Водородный показатель. Шкала pH.Гидролизсолей.Гидролиз солей.

Практика: Расчёты по уравнениям нескольких последовательных реакций. Примеры протекания различных реакций между данными веществами в различных условиях.

РАЗДЕЛ 10. Классификация предлагаемых на олимпиаде задач по типам и методам решения.

Теория: Задачи на примеси. Исторически сложившиеся (тривиальные) названия некоторых веществ, смесей и растворов. Решение задач с использованием закона объёмных отношений. Способы выражения концентрации растворов. Вывод химической формулы. Относительная плотность газов. Объемные отношения газов при химических реакциях. Расчеты по уравнениям химических реакций. Важнейшие физические величины, характеризующие атомы и молекулы.

Практика: Решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 11. Металлы.

Теория: Положение металлов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Металлическая связь. Физические свойства металлов. Сплавы металлов. Нахождение металлов в природе и общие способы их получения. Химические свойства металлов. Ряд активности (электрохимический ряд) металлов. Щелочные металлы. Нахождение в природе. Физические и химические свойства. Щёлочноземельные металлы. Нахождение в природе. Кальций и его соединения. Железо. Нахождение в природе. Свойства железа.

Практика: Качественные реакции на катионы и анионы, условия их протекания. Решение задач по определению веществ, находящихся в склянках без этикеток. Решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 12. Неметаллы.

Теория: Положение кислорода и серы в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия серы. Окислительные свойства концентрированной серной кислоты. Вычисления по химическим уравнениям массы, объёма или количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, объёму или количеству вещества, содержащего определённую долю

примесей. Положение азота и фосфора в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Азот: свойства и применение. Свойства концентрированной азотной кислоты. Аммиак. Физические и химические свойства. Получение и применение. Положение углерода и кремния в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропные модификации углерода. Химические свойства углерода. Адсорбция. Кремний и его соединения. Стекло. Цемент.

Практика: Расчёты с использованием законов идеальных газов. Массовая доля элементов в веществе. Решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 13. Обобщающее занятие по методам и приемам решения химических задач (отчет учащихся).

Теория: повторение пройденного материала.

Практика: решение задач химических олимпиад прошлых лет.

РАЗДЕЛ 14. Итоговое занятие.

Практика: Итоговое тестирование.

РАЗДЕЛ 3. Формы аттестации и оценочные материалы

Виды контроля	***Форма контроля***
входной	проверка знаний проводится в начале года (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос)
текущий	наблюдение за выполнением приемов и методов в работе; отслеживание активности учащихся в выполнении ими творческих работ;
итоговый	тестирование, фронтальный опрос

Оценочные материалы

Вопросы и задания итоговой диагностики (приложение 2)

Критерии оценки результатов итоговой диагностики:

- высокий уровень — обучающийся освоил практически весь объём учебного материала (80-100% верных ответов), предусмотренного программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень — объём усвоения учебного материала у обучающегося составляет 50-70% верных ответов;
- низкий уровень - обучающийся овладел менее чем 50% содержанием учебного материала, предусмотренного программой.

РАЗДЕЛ 4. Комплекс организационно-педагогических условий реализации программы

4.1. Материально-техническое обеспечение программы

Занятия по программе должны проводиться в специализированной учебной аудитории для проведения лекционных и практических занятий, оснащенной техническими средствами:
-персональный компьютер или ноутбук с предустановленным лицензионным программным обеспечением, включающим операционную систему Windows, -офисный пакет приложений Microsoft Office;
-мультимедийный проектор с проекционным экраном или интерактивная панель.

4.2. Кадровое обеспечение программы

Программа может быть реализована педагогом дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим Профессиональному стандарту педагог дополнительного образования.

4.3. Учебно-методическое обеспечение

Название учебного раздела	Форма занятий	Название и форма методического материала	Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса
Вводное занятие. Инструкция по ТБ	Групповая. Теоретическая подготовка.	Инструкции по ТБ.	Словесные
Первоначальные химические понятия.	Групповая. Теоретическая подготовка.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.:	Словесные Наглядные
Строение атома.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.:	Словесные Наглядные Практический
Химическая связь и ее образование в химической реакции.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.:	Словесные Наглядные Практический
Периодический закон и Периодическая таблица Д.И.Менделеева.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Химические реакции.	Групповая, индивидуальная.	Дидактические пособия: - наглядный материал	Словесные Наглядные Практический

	Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Интернет-ресурсы.	
Растворы.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Важнейшие классы неорганических соединений.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Термохимия, скорость химической реакции и химическое равновесие.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Поведение веществ в растворах.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Классификация предлагаемых на олимпиаде задач по типам и методам решения.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Металлы.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Неметаллы.	Групповая, индивидуальная. Теоретическая подготовка. Практическая работа.	Дидактические пособия: - наглядный материал Интернет-ресурсы.	Словесные Наглядные Практический
Итоговое занятие	Практическая работа.	-	Итоговое тестирование.

Список литературы

Список литературы для учащихся:

Электронные ресурсы и периодические издания по химии
http://www.chem.msu.su/rus/teaching/inorg.html - учебные материалы по неорганической химии. Сайт химического факультета МГУ.
http://www.chem.msu.su/rus/olimp - школьные олимпиады по химии на сайте МГУ.
http://www.muctr.ru/entrant/shag_v_bud.php - Всероссийская химическая олимпиада школьников «Шаг в будущее».
http://olympiads.mccme.ru/turlom/ - Турнир имени М. В. Ломоносова
http://www.hij.ru/ - Сайт научно-популярного журнала «Химия и жизнь».
http://hvsh.ru/ - Сайт Научно-методического журнала «Химия в школе».
http://school-collection.edu.ru/catalog/ – Единая коллекция Цифровых Образовательных Ресурсов.

Список литературы для педагогов:

Сорокин В.В., Загорский В.В., Свитанько И.В. Задачи химических олимпиад. М.:, «Издательство МГУ», 1989. В свободном доступе:
http://www.chem.msu.ru/rus/school/sorokin/welcome.html

Задачи Всероссийских олимпиад по химии. М., «Экзамен», 2004 9. Задачи Всероссийских и Менделеевских химических олимпиад – в свободном доступе:
http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/
Материалы сайта химического факультета МГУ http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/
Прохорова Г.В. Качественный химический анализ. Практикум для школьников. М.: «Издательство МГУ», 2006 (доступен по адресу:
http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/analyt/all.pdf).
Свитанько И.В. Нестандартные задачи по химии. МИРОС, 1993
Лисицын А.З., Зейфман А.А. Очень нестандартные задачи по химии. М., МЦНМО, 2015
Задачи Всероссийских и Менделеевских химических олимпиад – в свободном доступе: http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/
Образовательные Интернет-ресурсы по химии:
Неорганическая химия. ВИДЕООПЫТЫ.
http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/eb17b17a-6bcc-01ab-0e3a-a1cd26d56d67/?interface=pupil&class%5B%5D=51&subject%5B%5D=31
Основы химии: электронный учебник.http://www.hemi.nsu.ru/
Учебник по неорганической химии.
https://ido.tsu.ru/schools/chem/data/res/neorg/uchpos/
Электронное строение атома. **http://www.xumuk.ru/esa/**
ХиМуЛя.com.
https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/8-klass-pervyj-god-obucheniya
https://sites.google.com/site/himulacom/zvonok-na-urok/9-klass-vtoroj-god-obucheniya

Приложение 1

Календарный учебный график

по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности «Алхимик»
на 2026 – 2027 учебный год

№ п/п	Плановая дата и время проведения занятия	Фактическая дата и время проведения занятия	Форма занятия	Тема занятия	Кол-во часов	Место проведения	Форма контроля
Вводное занятие. Инструкция по ТБ (2 ч.)							
1			Теория	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ. Знакомство с кабинетом.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Беседа
Первоначальные химические понятия. (4 ч.)							
2			Теория Практика	Вещество. Предмет химии. Физические и химические превращения.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
3			Теория Практика	Атомы и молекулы. Чистые вещества и смеси. Простые и сложные вещества.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Строение атома. (8 ч.)							
4			Теория Практика	Чистые вещества и смеси. Разделение смесей.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
5			Теория Практика	Электроны и протоны. Модели атома.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.

6			Теория Практика	Строение атома. Состав атомных ядер. Изотопы.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
7			Теория Практика	Атомная масса (атомный вес) природного элемента. Изотопный состав элементов. Дефект массы.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Химическая связь и ее образование в химической реакции. (6 ч.)							
8			Теория Практика	Электронное строение атома.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
9			Теория Практика	Разновидности химических связей.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
10			Теория Практика	Пространственная форма молекул.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Периодический закон и Периодическая таблица Д.И.Менделеева. (8 ч.)							
11			Теория Практика	Валентность и степень окисления. Правила определения степеней окисления элементов.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
12			Теория Практика	Окислительно-восстановительны	2	МБОУ «СОШ п.	Педагогическое наблюдение,

				е свойства элементов. Степень окисления.		Долинский» №7,2 этаж	выполнение практических заданий.
13			Теория Практика	Кристаллы: ионные, металлические, молекулярные, атомные. Аллотропия.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
14			Теория Практика	Кристаллические решетки.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Химические реакции. (10 ч.)							
15			Теория Практика	Электронные оболочки атомов и Периодический закон.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
16			Теория Практика	Главные и побочные подгруппы Периодической таблицы. d-Элементы.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
17			Теория Практика	f-Элементы. Открытие новых элементов. Ядерные реакции.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
18			Теория Практика	Некоторые закономерности в Периодической таблице Д.И. Менделеева.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
19			Теория Практика	Химические реакции. Уравнения химических реакций.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.

20			Теория Практика	Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
21			Теория Практика	Тепловой эффект химических реакций. Реакции экзотермические и эндотермические.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
22			Теория Практика	Количество вещества. Моль. Молярная масса.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
23			Теория Практика	Молярный объем газов. Закон Авогадро. Постоянная Авогадро.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
24			Теория Практика	Уравнение Клапейрона-Менделеева. Связь между числом молей газа, его температурой, объемом и давлением.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Растворы. (4 ч.)							
25			Теория Практика	Вычисления по химическим формулам и химическим уравнениям.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
26			Теория Практика	Классификация химических реакций: соединения, разложения, замещения.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Важнейшие классы неорганических соединений. (18 ч.)							

27			Теория Практика	Уравнения окислительно-восстановитель-ных реакций.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
28			Теория Практика	Реакции ионного обмена и условия их протекания.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
29			Теория Практика	Растворы. Как происходит растворение. Насыщенные растворы	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
30			Теория Практика	Концентрация раствора.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
31			Теория Практика	Первоначальные сведения о классах соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
32			Теория Практика	Кислоты. Классификация кислот. Химические свойства.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
33			Теория Практика	Основания. Свойства и классификация оснований. Щелочи.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
34			Теория Практика	Амфотерные основания.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.

35			Теория Практика	Соли. Названия и классификация солей.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Термохимия, скорость химической реакции и химическое равновесие. (12 ч.)							
36			Теория Практика	Соли. Получение и химические свойства.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
37			Теория Практика	Связь между классами неорганических соединений.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
38			Теория Практика	Тепловой эффект химической реакции. Основные законы термохимии.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
39			Теория Практика	Теплота образования вещества из элементов. Стандартная энтальпия образования.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
40			Теория Практика	Почему все возможные химические реакции еще не произошли? Энергия активации. Понятие о скорости химической реакции.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.

41			Теория Практика	Скорость химической реакции. Кинетическое уравнение и константа скорости. Закон действующих масс.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Поведение веществ в растворах. (10 ч.)							
42			Теория Практика	Реакции гомогенные и гетерогенные. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
43			Теория Практика	Катализ. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
44			Теория Практика	Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
45			Теория Практика	Зависимость степени диссоциации от концентрации.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
46			Теория Практика	Водородный показатель. Шкала pH.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Классификация предлагаемых на олимпиаде задач по типам и методам решения. (18 ч.)							
47			Теория Практика	Гидролиз солей.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.

						этаж	
48			Теория Практика	Гидролиз солей.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
49			Теория Практика	Задачи на ПРИМЕСИ.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
50			Теория Практика	Исторически сложившиеся (тривиальные) названия некоторых веществ, смесей и растворов.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
51			Теория Практика	Решение задач с использованием закона объёмных отношений.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
52			Теория Практика	Способы выражения концентрации растворов.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
53			Теория Практика	Вывод химической формулы.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
54			Теория Практика	Относительная плотность газов.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
55			Теория Практика	Объемные отношения газов при химических реакциях.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.

Металлы. (12 ч.)							
56			Теория Практика	Расчеты по уравнениям химических реакций.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
57			Теория Практика	Важнейшие физические величины, характеризующие атомы и молекулы.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
58			Теория Практика	Положение металлов в периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Металлическая связь. Физические свойства металлов. Сплавы металлов.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
59			Теория Практика	Нахождение металлов в природе и общие способы их получения.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
60			Теория Практика	Химические свойства металлов. Ряд активности (электрохимический ряд) металлов.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
61			Теория Практика	Щелочные металлы. Нахождение в природе. Физические и химические свойства.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Неметаллы. (18 ч.)							
62			Теория Практика	Щёлочноземельные металлы. Нахождение в	2	МБОУ «СОШ п. Долински	Педагогическое наблюдение, выполнение

				природе. Кальций и его соединения.		й» №7,2 этаж	практических заданий.
63			Теория Практика	Железо. Нахождение в природе. Свойства железа.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
64			Теория Практика	Положение кислорода и серы в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропия серы.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
65			Теория Практика	Окислительные свойства концентрированн ой серной кислоты.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
66			Теория Практика	Вычисления по химическим уравнениям массы, объёма или количества вещества одного из продуктов реакции по массе исходного вещества, объёму или количеству вещества, содержащего определённую долю примесей.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
67			Теория Практика	Положение азота и фосфора в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Азот: свойства и применение.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
68			Теория Практика	Свойства концентрированн	2	МБОУ «СОШ п.	Педагогическое наблюдение,

				ой азотной кислоты.		Долинский» №7,2 этаж	выполнение практических заданий.
69			Теория Практика	Аммиак. Физические и химические свойства. Получение и применение.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
70			Теория Практика	Положение углерода и кремния в периодической системе химических элементов, строение их атомов. Аллотропные модификации углерода. Химические свойства углерода. Адсорбция.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Обобщающее занятие по методам и приемам решения химических задач (отчет учащихся). (2 ч.)							
71			Теория Практика	Кремний и его соединения. Стекло. Цемент.	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Педагогическое наблюдение, выполнение практических заданий.
Итоговое занятие. (2 ч.)							
72			Практика	Итоговое занятие	2	МБОУ «СОШ п. Долинский» №7,2 этаж	Итоговое тестирование.

Приложение 2

Оценочные материалы
Входное тестирование

Вопрос 1

Как можно разделить смесь растительного масла и воды?

- выпаривание
- делительной воронкой
- фильтрованием
- перегонкой

Вопрос 2

Выберите физическое явление:

- ковка металла
- горение серы
- разложение аммиака на водород и азот
- скисание молока

Вопрос 3

Выберите химическое явление:

- плавление золота
- испарение спирта
- выделение газа при смешении уксуса и соды
- образование снежинок

Вопрос 4

Выберите формулу сложного вещества:

- C (алмаз)
- H2
- CuO
- S

Вопрос 5

Запись 2O обозначает:

- два атома кислорода
- два атома водорода
- две молекулы кислорода
- молекула кислорода

Вопрос 6

Общее число атомов кислорода в $3NO_2$ равно:

- 1
- 2
- 3
- 6

Вопрос 7

Относительная масса молекулы NO_2 равна:

- 46
- 30
- 15
- 24

Вопрос 8

Валентность серы в соединении SO3 равна:

- II
- III
- VI
- I

Вопрос 9

Коэффициентами уравнения
$...Al + ...O_2 = ...Al_2O_3$ являются:

- 4, 0, 2
- 2, 1, 1
- 2, 3, 2
- 4, 3, 2

Вопрос 10

Укажите формулу оксида калия:

- KO2
- K2O
- KO
- K2O2

Вопрос 11

Каковы признаки химической реакции?

- Образование осадка, изменение цвета, выделение газа.
- Намагничивание, испарение, колебание.
- Рост и развитие, движение, размножение.

Вопрос 12

Химическим уравнением называют:

- Условную запись состава вещества
- Условную запись химической реакции.
- Запись условия химической задачи
- Условную запись физического процесса

Вопрос 13

К какому типу относится реакция

$FeO + 2HCl + FeCl2 + H_2O$

- разложения
- соединения
- замещения
- обмена

Вопрос 14

Формулы соединений с кислородом элементов азота (IV), фосфора (V), магния ***соответственно*** имеют вид:

- N2O P2O5 Mg2O2
- NO2 P2O5 MgO
- NO4 P2O5 MgO

Вопрос 15

В каких формулах есть элемент с валентностью I ?

- NO
- SiH4
- Cu2O
- AlN
- CaF2

Вопрос 16

Чему равен коэффициент перед формулой сложного вещества в уравнении реакции $H_2+O_2 \rightarrow H_2O$

- 1
- 2
- 4

Вопрос 17

Установите соответствие между типом реакции и его уравнением:

1.$NaOH+HCl \rightarrow NaCl+H_2O$
2.$Ba+2HCl \rightarrow BaCl_2+H_2$
3.$2KClO_3 \rightarrow 2KCl+3O_2$

4.$2AgBr \rightarrow 2Ag + Br_2$
5.$CaO + H_2O \rightarrow Ca(OH)_2$

- реакция обмена
- реакция замещения
- реакция разложения
- реакция разложения
- реакция соединения

Вопрос 18

Сумма **всех** коэффициентов в уравнении реакции $Na + O_2 \rightarrow Na_2O$ равна:

- 4
- 6
- 7

Итоговое тестирование (олимпиадные задания прошлых лет)

Задача 1.

“Азотносеребряная соль AgNO3, известная в практике под именем ляписа (lapisinfernalis), получается растворением в азотной кислоте металлического серебра. Если для растворения взято нечистое серебро, то в растворе получается смесь азотномедной и азотносеребряноййсолей. Если такую смесь испарить досуха, а затем остаток осторожно сплавить до температуры начала каления, то вся азотномедная соль разлагается, а большинство азотносеребряной соли не изменяется. Обрабатывая сплавленную массу водой, извлекают эту последнюю...” (Д.И. Менделеев, “Основы химии”, т.2, стр.303–4, М.,Л., 1947)

Напишите уравнения реакций, происходящих при растворении “нечистого серебра” в конц. азотной кислоте и при прокаливании сухого остатка.
Определите содержание серебра (массовые доли в %), если для растворения было взято 2,000 г “нечистого серебра”, а масса остатка, полученного в результате прокаливания, составила 3,069 г.
Определите массу осадка, образующегося при добавлении избытка раствора хлорида натрия к раствору 2,000 г “нечистого серебра” в азотной кислоте.

Решение

а) Ag + 2HNO3 = AgNO3 + NO2 + H2O
Cu + 4HNO3 = Cu(NO3)2 + 2NO2 + 2H2O

б) 2Cu(NO3)2 = 2CuO + 4NO2 + O2

Масса серебра в исходном сплаве – x (г), тогда масса меди – (2–x) г.

Количество серебра составляет: n Ag = x/107,87 (моль) и равно количеству образующегося нитрата серебра.
Количество меди равно: n Cu = (2–x)/63,55 (моль) и равно количеству образующегося оксида меди.
Тогда масса нитрата серебра равна: 169,87x/107,87 = 1,575x (г).
Масса оксида меди составляет: 79,55(2–x)/63,55 = 2,504 – 1,252x (г).
Общая масса сухого остатка после прокаливания равна:
m(AgNO3) + m(CuO) = 1,575x + 2,504 –1,252x = 2,504 – 0,323x (г)
По условию масса остатка после прокаливания равна 3,069 (г), тогда:

2,504 – 0,323x = 3,069
0,323x = 0,565
x = 1,749 (г)
1,75: 2 ? 100 = 87, 5 (%)

Масса хлорида серебра равна: 1,749 ? 143,45 : 108 =2,323 (г).

Задача 2.
В соответствии с продуктами и, сохраняя коэффициенты, восстановите уравнения реакций:1) .... + ... + ... = 3H3PO4 + 5NO
2) .... + ... = 5KI + KIO3 + 3H2O

3) .... + ... = 2N2 + K2SO4 + 4H2O
4) .....+ ..... + ... = 4H2 + Na2SiO3

5) .... + ... + ... = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4

Решение
1) 5HNO3 + 3P + 2H2O = 3H3PO4 + 5NO

2) 3I2 + 6KOH = 5KI + KIO3 + 3H2O

3) 2 KNO2 + (NH4)2SO4 = 2N2 + K2SO4 + 4H2O

4) SiH4 + 2NaOH + H2O = 4H2 + Na2SiO3

5) 2KMnO4 + 5SO2 + 2H2O = K2SO4 + 2MnSO4 + 2H2SO4

Задача 3.

На схеме приведены превращения соединения X:X + O2 ® ... + H2O X + CO2 ® ... +

H2O
X + Na ® ... + H2 X + H2S ® ...
X + CuO ® N2 + ... + ...

Предложите X и запишите уравнения осуществленных превращений.

Решение

X = NH3
4NH3 + 3O2 = 2N2 + 6H2O или 4NH3 + 5O2 = 4NO + 6H2O (на платиновом катализаторе)
2NH3 + 2Na = 2NaNH2 + H2
2NH3 + 3CuO = N2 + 3Cu + 3H2O
2NH3 + H2S = (NH4)2S или NH3 + H2S = NH4HS
2NH3 + CO2 = (NH2)2CO + H2O

Задача 4.

После проведения реакции в смеси двух газов (с исходной плотностью по воздуху 1,048) ее плотность по воздуху увеличилась до 1,310. При пропускании продуктов реакции через раствор гидроксида натрия их объем уменьшается вдвое, а плотность остатка по гелию составляет 8,000.

Определите качественный и количественный состав (в объемных %) исходной газовой смеси и состав смеси после реакции.
Напишите уравнения происходящих реакций.

Решение

Молярная масса остатка составляет 8 ? 4 = 32 (г/моль), что может соответствовать кислороду – O2. Поскольку этот газ составлял ровно половину от продуктов реакции, то для x = мол.масса второго газа имеем (x+32)/2=1,31? 29, откуда x = 1,31? 29? 2 – 32 = 43,98 (г/моль), что может соответствовать газам CO2, N2O, C3H8.
Раствором щелочи может поглощаться CO2. Тогда в смеси после реакции могут быть CO2 и O2 – (избыток) (1:1).
Такая смесь может образоваться после взаимодействия CO и O2 (в избытке O2):
2CO + O2 = 2 CO2.
Тогда исходная газовая смесь – CO и O2 в соотношении 2:(1+2=3), или 40% CO и 60 % O2. Состав смеси после реакции : CO2 (50%), O2 (50%).
Реакция поглощения CO2: 2NaOH + CO2 = Na2CO3 + H2O.

Задача 5.

Смесь двух галогенидов калия общей массой 5,00 г растворили в воде. При добавлении к полученному раствору избытка раствора нитрата серебра было получено 8,58 г осадка. Определите, какие галогениды калия могли быть взяты в смеси, качественный состав и возможную окраску осадка.

Решение

Уравнение реакции образования осадка:

KX + AgNO3 = AgX? + KNO3, где X = Cl, Br, I.

Фторид калия осадка не дает, т.к. AgF хорошо растворим в воде (172 г на 100 г воды при 20о С).
Если осадок образован двумя галогенидами можно определить общее количество галогенидов в исходной смеси: n = (8,58 – 5) : (Ar(Ag) – Ar(K)) = 3,58 : (107,868 – 39,098) = 0,0521 (моль), что для индивидуальных галогенидов калия соответствует массе:

KCl – 3,816 (г)
KBr – 6,092 (г)
KI – 8,518 (г)

Т.о. в смеси могли находиться только пары KCl – KBr, KCl – KI (5 г смеси KBr – KI не могли бы дать такую массу осадков галогенидов серебра).
Если в смеси был фторид калия, то с ним в паре мог находиться только хлорид калия, т.к. бромид и иодид калия не могли бы дать такую массу осадка.
Тогда для возможных смесей:
Смесь
Осадок
Окраска

KCl – KBr
AgCl + AgBr
светло–желтая
KCl – KI
AgCl + AgI
Желтая
KF – KCl

AgCl
Белая