

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебно-тематический план и содержание
3. Организационно-педагогические условия реализации программы
4. Список литературы
5. Формы контроля и оценочные материалы
6. Приложения

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Олимпиадная химия» естественнонаучной направленности (далее – программа) имеет углубленный уровень и предназначена для обучающихся/воспитанников 7,8-классов образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко (далее – Центры талантов ФМ).

Программа ориентирована на формирование общей культуры и связана с мировоззренческими, воспитательными и развивающими задачами образования, задачами социализации. Программа призвана способствовать:

- интеллектуальному развитию учащихся;
- формированию знаний и умений, необходимых в повседневной жизни;
- повышению мотивации учащихся в обучении химии;
- развитию познавательных интересов и способности самостоятельно добывать знания.

Программа «Олимпиадная химия» разработана для занятий с высокомотивированными школьниками в контексте дополнительного образования, с использованием инновационных образовательных технологий, в том числе посредством участия в предметных олимпиадах.

Программа может быть реализована с помощью дистанционных технологий, технологий смешанного и модульного обучения.

Актуальность программы обусловлена требованиями современного общества к формированию системы работы с одаренными учащимися в условиях дополнительного образования.

Программа разработана на основе следующих документов:

- закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- концепция развития дополнительного образования детей (Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. №1726-р);
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи»;
- постановление Главного государственного санитарного врача от 28.01.2021 г. N 2 «Об утверждении санитарных правил СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Педагогическая целесообразность программы заключается в обеспечении адаптации школьников к жизни в обществе, профессиональной ориентации, а также выявлении и поддержке учащихся, проявивших выдающиеся способности, а также обуславливается стимулированием учащихся к проявлению интереса к дисциплинам естественнонаучного

направления, в частности химии, участием в олимпиадах и конкурсах по химии различных уровней.

Новизна программы заключается в применении новых решений проблем дополнительного образования в работе с одаренными учащимися; в использовании рейтинговой системы оценки учащихся образовательных центров Фонда Андрея Мельниченко.

Основной **целью программы** является формирование умений и навыков, необходимых для выполнения олимпиадных заданий различного уровня сложности, в том числе заданий ВсОШ и других олимпиад и конкурсов (муниципальных, региональных, всероссийских и международных).

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

- создать условия для подготовки учащихся к олимпиадам;
- сформировать навыки олимпиадного подхода к решению задач;
- способствовать развитию интеллектуальных и творческих способностей, логики и самостоятельности химического мышления учащихся;
- развивать познавательные интересы и способности самостоятельно добывать знания;
- овладение методами и приемами исследовательской деятельности.

Программа дисциплины «Олимпиадная химия» составлена с учетом материалов муниципального, регионального, заключительного этапов различных олимпиад школьников по химии и включает разделы фундаментальной химии. Тематический план разделов составлен с учетом нарастания сложности олимпиадных заданий и расширения знаний, необходимых для решения комбинированных олимпиадных задач по химии.

Программа состоит из основных разделов неорганической, общей и физической химии, в которых большое внимание уделено основным законам и понятиям химии, основным классам соединений, закономерностям протекания химических реакций, расчетам основных термодинамических и кинетических параметров реакций, строению атомов и химической связи.

Программа предполагает наличие самостоятельной познавательной деятельности школьников, которая включает:

1. Самостоятельное изучение учащимися отдельных тем и разделов дисциплины, с использованием методических указаний по разделам курса, выносимым на самостоятельное изучение.

2. Индивидуальные задания по всем разделам курса химии, с введенными задачами повышенной сложности для особо одаренных учащихся.

3. Участие учащихся в олимпиадах и творческих конкурсах по химии различного уровня.

Объем программы – 128 часов. Объем по каждому году обучения – 64 часа.

Срок реализации программы – 2 года.

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 2 часа (2 часа в неделю) в постоянных группах учащихся 7,8 классов, сформированных по возрастному

составу, в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (подготовка к олимпиадам, турнирам). Продолжительность учебного года 32 недели.

Ожидаемые результаты обучения по программе

Предполагается, что усвоение материала данной дисциплины позволит успешно участвовать в олимпиадах по химии. При этом предполагается, что учащиеся, освоившие данный курс, должны:

- правильно оперировать размерностями физических величин;
- проводить химические расчеты с заданной погрешностью;
- при решении заданий иметь четкое представление не только об основных законах и закономерностях в химии, но также и о границе их применимости;
- проводить расчеты по уравнениям химических реакций;
- применять алгоритм алгебраического метода решения к различным типам расчетных задач, в том числе к нестандартным и повышенной трудности;
- оценивать влияние различных факторов на направление и скорость химической реакции;
- предсказывать химические свойства неорганических и органических веществ на основании их принадлежности к определенному классу, знать общие физические и химические свойства веществ, способы их получения и применение.

Результаты освоения программы определяются с использованием рейтинговой оценки достижений учащихся. Для каждого блока темы определены коэффициенты значимости и сложности, на основании которых рассчитывается итоговый рейтинг.

Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется на занятиях (ответы у доски, письменные работы, практические работы и их защита, домашние задания).

Промежуточный контроль проводится после каждой темы в форме контрольной работы, содержащей теоретическую и практическую часть, или защиты практической работы.

Итоговый контроль – итоговая контрольная работа после каждого года обучения, включающая теоретическую и практическую части (программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля).

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

Учебно-тематический план 7 класс

7 класс [64 ч, 2 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	в том числе		Ксл.	Кзн.
			теоретические часы	практические часы, решение задач из олимпиад прошлых лет		
Тема 1	Задачи по свойствам и строению. Техника безопасности	12	1	9		
Блок 1	Индивидуальные вещества и смеси. Техника безопасности	2	0	2	3	4
Блок 2	Физические и химические явления	2	0	2	3	4
Блок 3	Строение атома	2	0	2	4	4
Блок 4	Химический элемент и простое вещество	4	1	3	4	4
	<i>Контрольная работа 1</i>	2	0	0		
Тема 2	Количественные отношения в химии	16	1	13		
Блок 1	Задачи на взаимосвязь количества вещества, массы и объема	2	0	2	4	4
Блок 2	Газовые законы	4	1	3	5	5
Блок 3	Задачи на установление химических формул	2	0	2	5	4
Блок 4	Задачи на расчет по химическому уравнению	6	0	6	5	4
	<i>Контрольная работа 2</i>	2	0	0		

Тема 3	Растворы	12	0	10		
Блок 1	Задачи на растворимость веществ. Кристаллогидраты	4	0	4	5	4
Блок 2	Массовая доля, молярная концентрация	2	0	2	5	4
Блок 3	Комбинированные задачи на приготовление, разбавление и смешивание растворов	4	0	4	5	5
	<i>Контрольная работа 3</i>	2	0	0		
Тема 4	Алгоритмы решения расчетных задач	12	0	10		
Блок 1	Определение формулы химического соединения по заданным количественным параметрам	4	0	4	5	4
Блок 2	Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций (последовательных и параллельных)	6	0	6	5	4
	<i>Контрольная работа 4</i>	2	0	0		
Тема 5	Решение олимпиадных задач	10	0	8		
Блок 1	Разбор комбинированных задач различной тематики из олимпиад прошлых лет	8	0	8	5	5
	<i>Контрольная работа 5</i>	2	0	0		
Итоговая контрольная работа		2	0	0		
Всего		64	2	50		

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

7 класс

Тема 1 Задачи по свойствам и строения (12 часов)

Блок 1 (2 часа) Индивидуальные вещества и смеси. Техника безопасности. Смеси кристаллических веществ, сплавов. Молярная масса смеси. Определение состава газовых смесей. Плотность и относительная плотность смеси газов. Массовая, объемная, мольная доля газовой смеси.

Блок 2 (2 часа) Физические и химические явления. Задачи на сопоставления физических и химических явлений, изменение формы тела, изменение агрегатного состояния, изменение окраски, образование осадка, изменение запаха, выделение газа, выделение или поглощение тепла.

Блок 4 (4 часа) Строение атома. Строение атома (ядро, электроны, энергетические уровни, орбитали). Электронные схемы атомов и ионов.

Блок 3 (2 часа) Химический элемент и простое вещество. Олимпиадные задачи по таблице Менделеева, по химическим элементам, простых веществ.

Тема 2 Количественные отношения в химии (16 часа)

Блок 1 (2 часа) Задачи на взаимосвязь количества вещества, массы и объема. Валентность и степень окисления. Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам. Вычисления с использованием понятий «количество вещества», «число Авогадро». Закон Авогадро, следствия из закона. Молярный объем газов. Вычисление молярной массы вещества. Задачи с использованием количества вещества при нахождении объёма газов, числа молекул и массы вещества.

Блок 2 (4 часа) Газовые законы. Закон Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Уравнение Клапейрона, Менделеева-Клапейрона. Вычисление газовой постоянной. Расчет молекулярной массы по уравнению Менделеева-Клапейрона.

Блок 3 (2 часа) Задачи на установление химических формул. Вычисление относительной молекулярной массы вещества по химическим формулам. Решение задач на нахождение массовых долей элементов в веществе. Задачи на нахождение неизвестного индекса по данным массовой доли одного из элементов в веществе. Задачи на нахождение молекулярных формул неорганических веществ по данным массовых долей элементов.

Блок 4 (6 часов) Задачи на расчет по химическому уравнению. Вычисление по химическим уравнениям объема газа по известному количеству вещества одного из вступающих в реакцию или получающихся в результате ее. Вычисление относительной плотности газа. Расчет объемных отношений газов по химическим уравнениям. Нахождение объёмной доли компонентов в смеси газов. Нахождение объема газа при условиях, отличных от нормальных.

Контрольная работа 2 (2 часа).

Тема 3 Растворы (12 часов)

Блок 1 (4 часа) Задачи на растворимость веществ. Кристаллогидраты. Растворимость. Кристаллизация из раствора солей. Кристаллогидраты. Способы образования. Номенклатура. Решение задач на нахождение отдельно массы безводной соли и массы кристаллизационной воды. Условия выпадения растворов в осадок. Решение задач на нахождение массовой доли насыщенных растворов солей, определение массы насыщенных растворов

Блок 2 (2 часа) Массовая доля, молярная концентрация. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе. Расчеты, связанные с понятием «молярная концентрация». Пересчет одного вида концентрации раствора в другой.

Блок 3 (4 часа) Комбинированные задачи на приготовление, разбавление и смешивание растворов. Решение задач с изменением концентрации растворов. Массовая доля растворенного вещества в смешанном растворе. Правило смешения в виде формулы: «Отношение массы первого раствора к массе второго», и в виде диагональной схемы: «правила креста».

Контрольная работа 3 (2 часа).

Тема 4 Алгоритмы решения расчетных задач (12 часов)

Блок 1 (4 часа) Определение формулы химического соединения по заданным количественным параметрам. Расчет численных, мольных, массовых отношений атомов элементов. Расчет массовых долей атомов и их сочетаний. Расчет массы атомов элемента в определенной пропорции вещества.

Блок 2 (6 часов) Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций (последовательных и параллельных). Последовательно протекающие реакции (составление «стехиометрических схем»). Задачи, когда параллельно происходит пара (или больше) реакций, а известна суммарная масса реагирующей (образующейся) смеси. Задачи на смесь исходных веществ, каждое из которых вступает в свою химическую реакцию. Расчетам на основе химических процессов, включающих в себя несколько параллельных (одновременно протекающих) химических реакций.

Контрольная работа 4 (2 часа).

Тема 5 Решение олимпиадных задач (10 часов)

Блок 1 (8 часов) Разбор комбинированных задач различной тематики из олимпиад прошлых лет. Решение задач из олимпиад муниципального уровня прошлых лет. База задач ОГЭ.

Контрольная работа 5 (2 часа).

Итоговая контрольная работа 2 ч.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ

Учебно-тематический план 8 класс

8 класс [64 ч, 2 часа в неделю]

№	Наименование тем и блоков	Общее кол-во учебных часов	в том числе		Ксл.	Кзн.
			теоретические часы	практические часы		
	Введение. Повторение наиболее важных моментов программы 7 класса. Техника безопасности	4	1	3		
	Олимпиадные задачи на разделение смесей, процентную концентрацию	2	1	1	2	3
	Установление формулы вещества по явно заданным количественным параметрам	2	0	2	2	3
Тема 1	Строение вещества	10	1	7		
Блок 1	Состав и строение атома.	2	0	2	2	3
Блок 2	Строение электронной оболочки.	2	0	2	3	4
Блок 3	Кристаллическая решетка	4	1	3	4	3
	<i>Контрольная работа 1</i>	2	0	0		
Тема 2	Химические процессы	14	1	11		
Блок 1	Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям.	4	0	4	4	4
Блок 2	Скорость химической реакции. Химическое равновесие	4	1	3	3	4
Блок 3	Окислительно-восстановительные реакции.	4	0	4	4	4
	<i>Контрольная работа 2</i>	2	0	0		

Тема 3	Алгоритмы решения расчетных задач	14	0	12		
Блок 1	Задачи на растворимость веществ. Кристаллогидраты.	2	0	2	3	4
Блок 2	Способы выражения концентрации и переходы между ними.	2	0	2	3	4
Блок 3	Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций (последовательных и параллельных)	8	0	8	5	4
	<i>Контрольная работа 3</i>	2	0	0		
Тема 4	Теория электролитической диссоциации	8	0	6		
Блок 1	Химические реакции в растворах электролитов.	3	0	3	3	4
Блок 2	Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в водных растворах	3	0	3	4	4
	<i>Контрольная работа 4</i>	2				
Тема 5	Комплексные задачи	12	0	10		
Блок 1	Решение задач из олимпиад муниципального уровня прошлых лет	6	0	6	4	4
Блок 2	Разбор задач Химической олимпиады им. Г. Гесса	4	0	4	5	5
	<i>Контрольная работа 5</i>	2	0	0		
Итоговая контрольная работа		2				
Всего		64				

Содержание программы

8 класс

Повторение наиболее важных моментов программы 7 класса. (4 ч)

Техника безопасности. Понятие «олимпиадная задача». Обсуждение условий задач. Анализ содержания задач. Установление логических взаимосвязей. Иллюстрация олимпиадного подхода к решению задач на конкретных примерах. Оценка решения олимпиадной задачи. Самостоятельное планирование решения. Оценка результата.

Решение олимпиадных задач школьного и муниципального уровня прошлых лет для 5-8 класса на разделение смесей. Задачи на растворы, концентрация которых выражена в %. Определение брутто-формулы вещества по массовым долям элемента и возможным валентностям. Определение формул кристаллогидратов. Определение формулы вещества по брутто-формуле.

Тема 1 Строение вещества (10 ч)

Блок 1 (2 часов) Состав и строение атома. Олимпиадные задачи на определение формулы частицы (молекулы или иона) по составу (количество протонов, нейтронов и электронов) или массе составных частей.

Блок 2 (2 часа) Строение электронной оболочки. Электронные и электронно-графические формулы атомов и ионов. Проскоки электронов.

Блок 3 (4 часов) Кристаллическая решетка. Определение числа частиц в кристаллической решетке. Установление формулы вещества. Расчеты плотности вещества и определение формулы и элементного состава вещества по плотности и кристаллической решетке.

Контрольная работа 1 (2 часа).

Тема 2 Химические процессы (14 часов)

Блок 1 (4 часов) Тепловой эффект реакции. Термохимические уравнения. Расчеты по термохимическим уравнениям. Количество теплоты. Термохимические уравнения. Следствие из закона Гесса. Решение задач из олимпиад по термохимическим уравнениям.

Блок 2 (4 часов) Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Скорость химических реакций. Средняя и истинная скорость. Факторы, влияющие на скорость реакции. Зависимость химического равновесия от температуры, давления, концентрации веществ. Расчеты по кинетическим уравнениям и правилу Вант-Гоффа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализаторы. Ингибиторы. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Расчет константы равновесия для реакций, протекающих в газовой среде. Расчеты на равновесие связанные с изменением условий (добавление реагентов или продуктов, изменение давления).

Блок 3 (4 часов) Окислительно-восстановительные реакции. Основы электрохимии. Окислительно-восстановительные реакции. Подбор коэффициентов в реакциях с несколькими окислителями и несколькими восстановителями. Ряд стандартных электродных потенциалов. Электрохимический ряд напряжения металлов. Погружение пластинки металлов в растворы. Изменение массы пластинки. Определение массы раствора, массы конечного раствора.

Контрольная работа 2 (2 часа).

Тема 3 Алгоритмы решения расчетных задач (14 ч)

Блок 1 (2 часов) Задачи на растворимость веществ. Кристаллогидраты. Растворы. Растворимость веществ. Кристаллизация из раствора солей. Кристаллогидраты. Способы образования. Расчет массы кристаллогидрата, которую необходимо добавить к раствору, для получения раствора заданной концентрации. Расчет массы выпавшего из раствора кристаллогидрата. Приготовление растворов. Решение задач на нахождение массовой доли насыщенных растворов солей, определение массы насыщенных растворов.

Блок 2 (2 часов) Способы выражения концентрации и переходы между ними. Способы выражения концентрации растворов. Вычисление массовой доли и массы вещества в растворе. Расчеты, связанные с понятием «молярная концентрация». Пересчет одного вида концентрации раствора в другой. Смешение растворов, концентрация которых задана в различных единицах.

Блок 3 (8 часов) Расчеты по нескольким уравнениям химических реакций (последовательных и параллельных). Решение задач, если с реагентом взаимодействует только один компонент смеси или все компоненты смеси. Алгоритмы решения расчетных задач. Задачи по И.В. Свитанько, В.В. Кисин, С.С. Чуранов «Олимпиадные задачи по химии», задания ЕГЭ № 34.

Контрольная работа 3 (2 часа).

Тема 4 Теория электролитической диссоциации (8 часов)

Блок 1. (3 часа) Химические реакции в растворах электролитов. Алгоритмы решения задач, включающих «цепочку» превращений неорганических веществ. Задачи на получение и синтез неорганических веществ. Задачи на знание свойств веществ и химическую эрудицию. Образование кислых и основных солей. Влияние порядка добавления реагентов для реакций, протекающих в растворах в случае избытка одного из реагентов. Гидролиз. Совместный гидролиз двух солей

Блок 2 (3 часа) Вычисления по уравнениям реакций, протекающих в водных растворах. Расчеты масс и концентраций кислых солей различного состава в растворе в случае образования смеси продуктов. Распознавание растворов кислот, оснований, солей с помощью качественных реакций.

Контрольная работа 4 (2 часа).

Тема 5 Комплексные задачи (12 ч)

Блок 1 (6 часов) Решение задач из олимпиад муниципального уровня прошлых лет. Решение задач из олимпиад муниципального уровня прошлых лет. База задач ЕГЭ

Блок 2 (4 часов) Разбор задач Химической олимпиады им. Г. Гесса.
Разбор задач Химической олимпиады им. Г. Гесса.

Контрольная работа 5 (2 часа).

Итоговая контрольная работа (2 часа).

3 ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Формы и режим занятий

Занятия проводятся в группах, сформированных по возрастному принципу. Рекомендуемое количество участников в группе до 15 человек.

Занятия рекомендуется проводить по 2 часа 1 раз в неделю. Продолжительность занятий 40-45 мин. с перерывом не менее 10 мин. Продолжительность учебного года – 32 недели.

Занятия проводятся в форме теоретических, практических и индивидуальных занятий и консультаций (возможна проектная деятельность, подготовка к олимпиадам, конференциям).

Практические занятия проходят в форме лабораторных практикумов и практикумов по решению задач.

4 СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЯМ

1. Глинка, Н. Л. Общая химия. // Под ред. А. И. Ермакова. – М.: Интеграл-Пресс, 2000. – 727с.
2. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В 2-х т. Пер. с англ. — М.: Мир, 2002.
3. Хаускрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. Задачник. Пер. с англ. — М.: Мир, 2002.
4. Гринвуд, Н. Химия элементов: 2 т. / Н. Гринвуд, А. Эрншо: пер. с англ. – 3-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.
5. Еремин, В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. – М.: ММЦНМО, 2007. – 392 с.
6. Моррисон, Р. Органическая химия [Текст]: Р.Моррисон, Р. Бойд.-М., 1974.
7. Травень, В. Ф. Органическая химия [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов : в 3 т. / В. Ф. Травень. — 4-е изд. (эл.). — Электрон. текстовые дан. (1 файл pdf : 401 с.). — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. — (Учебник для высшей школы). — Систем. требования: Adobe Reader XI ; экран 10".
8. Свитанько, И.В., Кисин, В.В, Чуранов, С.С. Олимпиадные задачи по химии. – М., 2017. – 446 с.
9. Задачи экспериментального тура Всероссийской олимпиады школьников по химии / под общей редакцией академика РАН, профессора

В.В. Лунина. – Москва; Екатеринбург: Издательство ООО Университетская Типо-графия «Альфа Принт», 2019. – 340 с.

10. Лисицын, А. З., Зейфман, А. А. Очень нестандартные задачи по химии //Под ред. В. В. Ерёмкина. – М.: МЦНМО, 2015. – 192 с.

11. Олимпиады по химии: сборник задач / И.И. Кочерга, Ю.В. Холин, Л.А. Слета и др. – Харьков: Веста: Издательство «Ранок», 2002. – 400 с.

5 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Контроль освоения программы – текущий, промежуточный и итоговый.

Текущий контроль осуществляется на занятиях (ответы у доски, письменные работы, практические работы и их защита, домашние задания).

Промежуточный контроль проводится после каждой темы в форме контрольной работы, содержащей теоретическую и практическую часть, или защиты практической работы.

Итоговый контроль – итоговая контрольная работа после каждого года обучения, включающая теоретическую и практическую части (программой не предусмотрено использование тестов для итогового контроля).

Ниже приведены образцы для итоговых контрольных работ.

Итоговая контрольная работа

«Олимпиадная химия»

7 класс

Примеры заданий итогового контроля по программе «Олимпиадная химия»

7 КЛАСС

1. Индивидуальные вещества и смеси. Это сложное вещество широко распространено в природе. Встречается по всему земному шару. Не имеет запаха. При атмосферном давлении вещество может находиться только в газообразном и твёрдом состояниях. Многие учёные считают, что это вещество оказывает влияние на повышение температуры нашей планеты. Применяется в различных производствах, в том числе и пищевой промышленности. Используется при тушении пожаров. Однако в химической лаборатории им нельзя тушить горящие металлы, например магний. Напитки, приготовленные с этим веществом, очень любят дети. Но постоянное потребление таких напитков может вызвать раздражение стенок желудка». 1) Определите вещество на основе его описания. 2) Какие названия этого вещества Вам известны? 3) Приведите известные Вам примеры применения и назовите источники образования этого вещества.

2. Задачи на установление химических формул. Азот – один из самых распространенных и важных элементов на Земле - образует с кислородом несколько оксидов. Один из них содержит 30,43% азота, второй - 63,64% азота, третий - 25,93% азота, четвертый - 46,67 % азота, пятый - 36,84 % азота. Определите формулы оксидов и назовите их.

3. Растворы. 1%-й раствор сульфата меди (II) применяется в растениеводстве в качестве антисептика и удобрения. Какую массу 0,5% раствора сульфата меди и какую массу кристаллогидрата сульфата меди ($\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$) следует взять для приготовления 1000 г раствора с массовой долей сульфата меди 1%?

4. Физические и химические явления. Взаимодействие сульфата железа (II) с концентрированной серной кислотой сопровождается образованием желтого раствора за счет вещества А и выделением бесцветного газа Б с характерным запахом загорающихся спичек. Вещества А и Б способны вступать в реакцию с веществом В, получаемым при растворении калия в воде.

5. Задачи на расчет по химическому уравнению. Для реакции с оксидом азота (V) использовали 200 г известкового молока, содержащего 1,85% гидроксида кальция. Вопросы: 1. Напишите уравнение реакции. 2. Рассчитайте массу образовавшейся соли, если известно, что гидроксид кальция прореагировал полностью. 3. Какой объем оксида азота (V) вступил в реакцию? 4. Приведите формулы негашеной извести, гипса, мела

6. Задачи на установление химических формул. Мел, известняк и мрамор имеют одинаковую формулу, состоящую из кальция, углерода и кислорода. В составе вещества массовая доля одного из элементов составляет 12%, другого – 40%. 1. Рассчитайте формулу этого вещества. 2. Дайте название по систематической номенклатуре. 3. К какому классу соединений относится это соединение? 4. Какие соединения образуются при нагревании этого соединения, если одно из них твердое, а другое газообразное? Напишите уравнение разложения этого вещества при нагревании. 5. Сколько грамм твердого продукта можно получить из 1 кг известняка? Какой объем займёт выделившийся газ?

7. Газовые законы. Определите молярную массу вещества, если 0,15 г этого вещества при температуре 22 °С и давлении 99200 Па занимают объем, равный 23 мл.

При взаимодействии металла массой 0,65 г с водой выделился водород объемом 0,38 л, измеренные при 21 °С и давлении 104,5 кПа. Определите молярную массу металла.

Итоговая контрольная работа

«Олимпиадная химия»

8 класс

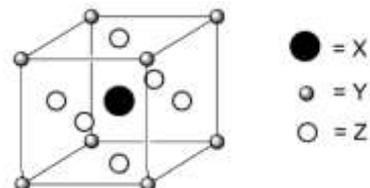
Примеры заданий итогового контроля по программе

«Олимпиадная химия»

1. Строение вещества. Три разных бинарных неорганических вещества обладают общим свойством - содержат по 18 электронов в каждой молекуле. Водный раствор одного из веществ является слабым основанием, а другого –

слабой кислотой. Установите эти вещества. Какими кислотно-основными свойствами обладает водный раствор третьего вещества? Можете ли Вы предложить другие три бинарных вещества, которые обладали бы тем же общим свойством? Если да, то каковы будут их кислотно-основные свойства?

1. Структура вещества. На рисунке приведена элементарная ячейка кристалла некоторого вещества, содержащая атомы X, Y и Z. Какова формула вещества? Определите вещество, если известно, что его плотность 4 г/см^3 , параметр ячейки $a=3,8363 \text{ \AA}$, два из входящих в состав вещества элементов являются металлами, а третий – кислород.



2. Химические процессы. Чтобы разорвать связь C—H в этане, нужно потратить 435 кДж/моль , а чтобы разорвать связь Br—Br — 193 кДж/моль . Также известно, что при образовании связей одной связи в молекуле C—Br и H—Br выделяется 285 кДж/моль и $366,4 \text{ кДж/моль}$ теплоты соответственно. Определите, сколько теплоты выделяется или поглощается при реакции $\text{C}_2\text{H}_6 + 2\text{Br}_2 = \text{C}_2\text{H}_4\text{Br}_2 + 2\text{HBr}$.

2. Химические процессы. Смесь силана и кислорода общей массой $56,5 \text{ г}$ подожгли. Напишите уравнение реакции. Рассчитайте массовые доли компонентов исходной смеси, если известно, что силан прореагировал без остатка и выделилось $354,8 \text{ кДж}$ теплоты. Теплоты образования силана, оксида кремния (IV) и воды соответственно равны: $-34,0$, $902,0$ и $241,6 \text{ кДж/моль}$.

3. Расчетные задачи. Кальциевую стружку массой $4,0 \text{ г}$ прокалили на воздухе, а затем бросили в воду. При растворении стружки в воде выделилось 560 мл газа (н. у.), который практически не растворяется в воде. Запишите уравнения реакций. Определите, на сколько граммов возросла масса стружки при прокаливании. Рассчитайте состав прокалённой стружки в массовых процентах.

3. Расчетные задачи. Через два последовательно соединенных сосуда, в первом из которых содержалось 103 мл раствора сульфида калия с плотностью $1,12 \text{ г/мл}$, а во втором - 111 мл раствора сульфата меди (II) с плотностью $1,20 \text{ г/мл}$, пропустили смесь азота с хлороводородом, имеющую плотность при н. у. $1,30 \text{ г/л}$. Газ прекратили пропускать, как только массы растворов сравнялись. Найдите объем пропущенного через растворы газа ($t = 25 \text{ }^\circ\text{C}$, давление $58,0 \text{ кПа}$). Растворимость сероводорода в водных растворах пренебречь.

5. ТЭД. $4,48 \text{ л}$ углекислого газа пропустили через 200 г $5,6 \%$ -ного раствора гидроксида натрия. Определите состав полученного раствора в массовых %. Запишите реакции в ионно-молекулярном виде. Могут ли компоненты раствора подвергаться гидролизу? Если да, приведите уравнения, укажите реакцию среды.

5. ТЭД. ИКСид ИГРЕКа – гигроскопичные кристаллы желтого цвета, способные существовать только при низких температурах. В водном растворе гидролизуются, что приводит к появлению отвратительного запаха (из-за этого

часто используется в качестве активного компонента различных розыгрышей, например, “вонючая бомба”). Раствор этого вещества применяют для патинирования бронзы и в текстильной промышленности.

ИКСит ИГРЕКа – бесцветное кристаллическое соединение, легко разлагающееся при нагревании. Использовалось в фотографии и косметологии для придания формы причёске. Содержит 41,38% кислорода по массе.

ИКСат ИГРЕКа – бесцветное кристаллическое соединение, используемое в качестве удобрения. Разлагается при нагревании до 350 °С. Содержит 48,48% кислорода по массе.

1. Установите, что в условии задачи заменено на ИКС и ИГРЕК. Приведите формулы упомянутых соединений. Напишите уравнения описанных реакций в молекулярном и ионно-молекулярном виде.

2. Какой из водных растворов данных соединений будет иметь наиболее кислую, а какой – наиболее щелочную реакцию?

5. Комбинированные олимпиадные задачи. Порошок белого цвета А реагирует с простым веществом В черного цвета с образованием вещества С, которое тоже белое. При обработке вещества С водой выделяется газ Е, а также образуется вещество D. Газ Е содержит только 2 элемента, один из которых – самый легкий элемент и занимает 7,7% по массе. При сгорании 1 моль газа Е (реакция с кислородом) образуется 2 моль углекислого газа и 1 моль воды. Вещество А тоже реагирует с водой, при этом образуется единственный продукт D. Приведите формулы всех веществ и уравнения реакций. Вещество А можно с легкостью получить из мела, прокалив его. Элемент, из которого состоит В, можно найти в любом карандаше, но в другой аллотропной модификации. Укажите эту модификацию.

5. Комбинированные олимпиадные задачи. «Памяти величайшего русского химика».

X представляет собой серебристый металл, легкорастворимый в кислотах и щелочах. Наиболее распространённым его источником в земной коре сейчас служат бокситы, из которых путём очистки и химических превращений получают чистый металл, обладающий довольно низкой плотностью — около 2,8 г/см³. Большая часть производимого металла расходуется на создание сплавов, обладающих повышенной прочностью и твёрдостью, что позволяет использовать их в авиастроении.

В лаборатории с образцом X провели некоторые химические превращения.

Навеску металла X растворили в соляной кислоте, при этом образовался бесцветный раствор вещества А (реакция 1), при добавлении к которому водного раствора аммиака выпал белый осадок вещества В (реакция 2), который может быть растворён в избытке концентрированного водного раствора гидроксида калия с образованием комплексного соединения С (реакция 3). При прокаливании вещества В образуется оксид D (реакция 4), причём из 1,00 г металла X может быть получено 1,53 г оксида D. Этот оксид

обладает невероятно высокой температурой плавления — более 2000°C. При прокаливании вещества D с углем в атмосфере хлора получают безводный хлорид A (реакция 5), при добавлении к которому раствора фторида натрия образуется малорастворимое в воде бинарное вещество E (реакция 6).

1) Определите элемент X и вещества A-E, напишите уравнения протекающих реакций.

2) По какой причине X пассивируется в концентрированной серной и азотной кислотах?

6 ПРИЛОЖЕНИЕ

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Материально-техническое обеспечение
(при условии работы учащихся в сменных в парах)

Наименование	Кол-во
Цилиндр мерный с носиком 100 мл	10
Цилиндр мерный с носиком 50 мл	5-10
Цилиндр мерный с носиком 50 мл	5-10
Пробирки лабораторные	20
Воронки стеклянные	10
Стаканы лабораторный 100 мл	10
Стаканы лабораторный 50 мл	10
Стаканы лабораторный 250 мл	10
Колбы для приготовления растворов 100 мл	10
Колбы для приготовления растворов 50 мл	10
Чашка выпарная	10
Ступка с пестиком	10
Тигли	10
Пипетки 5 мл	10
Пипетки 10 мл	10
Колба коническая 100 мл	10
Колба коническая 250 мл	10
Чашка Петри	10
Спиртовка лабораторная литая	5
Стеклянные палочки	20
Промывалка	5
Капельницы	15
Набор флаконов для хранения	25
Штатив лабораторный	6
Лапки держатели для пробирок	4
Муфты	4
Магнитная мешалка	4
Набор посуды для реактивов	20
Прибор для получения газов	10
Ложка-шпатель	15
Бюксы	15
Эксикатор	15

Термометр лабораторный 100С	15
Электронные весы лабораторные 200г, точность 0,01г	15
Штатив для пробирок на 10 гнезд	15
Пробка резиновая	20
Зажим пробирочный	15
Бумага универсальная индикаторная	20
Набор ареометров	1
Фильтры	15
Лоток для раздаточного материала	15
Комплект трубок соединительных	15