

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖНОЙ
ПОЛИТИКИ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ВОРОНЕЖСКОЙ ОБЛАСТИ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ВЫЯВЛЕНИЯ, ПОДДЕРЖКИ И РАЗВИТИЯ
СПОСОБНОСТЕЙ И ТАЛАНТОВ У ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ «ОРИОН»
(ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион»)

РЕКОМЕНДОВАНА
Экспертным советом
ГАУ ДО ВО «Региональный центр»

Протокол № 7
от «06» октября 2020 г.



«Олимпиадная химия»
дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

Направленность: **естественнонаучная**
Профиль: **химия**
Тип программы: **модифицированная**
Возраст обучающихся: **14-18 лет**
Срок реализации: **72 часа**
Уровень освоения: **углубленный**

Автор
Гладышкина Анна Валерьевна
педагог дополнительного образования 1КК

г. Воронеж, 2020

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Олимпиадная химия» предназначена для учащихся 9-11 классов, которые проявляют повышенный интерес к изучению химии, участвуют в олимпиадах и прочих конкурсах по химии. Основополагающими для разработки программы стали следующие нормативные документы:

- Закон об образовании в РФ. ФЗ от 29.12.2012 г. № 273
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Концепция развития дополнительного образования детей» (утв. распоряжением Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р)
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей СанПин 2.4.4.31 74-14 (Постановление от 04.07.2014 г.)
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации № 09-3242 от 18.11.15г.)
- Положение об организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион» (приказ директора № 226 от 29.12.2019г)
- Устав ГАУ ДО ВО «Региональный центр «Орион» (новая редакция), утвержденный департаментом образования, науки и молодежной политики Воронежской области от 24.09.2019 г. №1125)

Актуальность программы обусловлена тем, что олимпиады и конкурсы по химии включают в себя широкий круг тем, которые не рассматриваются в школьной программе. Уровень сложности заданий и требования, предъявляемые к участникам повышаются, что требует качественной подготовки и тщательного закрепления своих знаний и умений.

Цель программы – создание условий для формирования гибкого мышления у учащихся, более глубокого понимания предмета и умений решать сложные задания.

Для выполнения этой цели поставлены следующие **задачи**:

Образовательные: освоение важнейших знаний об основных понятиях, химических теориях, доступных обобщений мировоззренческого характера на основе выполнения занимательных опытов, решение нестандартных задач и упражнений и задач повышенной сложности.

Развивающие:

- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе изучения теоретических вопросов, самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- способствовать развитию мыслительных способностей обучающихся: выделять главное; сравнивать; обобщать и систематизировать; делать выводы и обобщения; ставить и разрешать проблемы; формулировать выводы и давать заключения.
- усиление интереса к приобретению знаний

Воспитательные:

- воспитание отношения к химии как к одному из фундаментальных компонентов естествознания и элементу общечеловеческой культуры;
- применение полученных знаний и умений для безопасного использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде

Новизна программы Олимпиадная химия заключается в совмещении практико- и личностноориентированного подходов. Учащимся предлагается изучить материал через решение задач повышенной сложности, требующих от них не только базовых знаний, но также гибкости ума и аналитического мышления.

Программа рассчитана на 72 часа, срок реализации составляет 12 дней.

Формы учебной деятельности:

- лекции;
- семинары;
- лабораторные работы;
- олимпиады;

Методы учебной деятельности:

- объяснительно-иллюстративный (объяснение материала преподавателем и подкрепление его демонстрационными экспериментами);
- репродуктивный (повторение учащимися экспериментов, способов выполнения расчётов и решения задач);

- практический (применение полученных знаний на практике);
- исследовательский (лабораторные работы);
- проблемно-поисковой (поиск учащимися решения учебных задач).

Критерии отбора основаны на проверке уже сформированных у них знаний, умений и навыков при изучении базового курса химии, а также на их опыте решения задач повышенной сложности, требующей углублённых знаний.

Количество учащихся в группе: 8-13 человек

Состав группы постоянный, разновозрастный.

Форма занятий индивидуально-групповая.

Количество занятий: 72 часа, по 6 занятий в течение 12 дней, длительность одного занятия 45 минут.

Ожидаемые **результаты** реализации программы «Олимпиадная химия»:

Личностные:

- формирование устойчивого интереса к изучению естественнонаучных дисциплин;
- укрепление положительного опыта решения практических задач и изучения предмета;
- активизация творческого мышления и подхода к решению задач;
- удовлетворение личностных потребностей в познании мира;
- развитие навыков взаимодействия с членами группы, групповой работы;

Предметные

- формирование умения решать нестандартные задачи повышенной сложности, с применением углублённых знаний по химии;
- углубление и расширение знаний в области химии, материаловедения, фармации и научных исследованиях;
- закрепление знаний и умений, полученных в ходе освоения базового курса химии;
- формирование представления о реальных физических и химических свойствах веществ, их поведении в различных условиях
- развитие навыков, позволяющих предсказывать продукты химической реакции и её механизм на основе знания об условиях проведения реакций и природе веществ;
- освоение стандартных алгоритмов решения задач повышенной сложности.

Метапредметные

- формирование умения мыслить гибко, находить нестандартные решения;
- развитие критического мышления;
- выявление тесной связи изучаемого материала с другими науками и предметами окружающего мира (с биотехнологией, биологией, электроникой, солнечными батареями и т.д.);
- формирование умений составлять уравнения и проводить сложные математические расчёты.

Педагогическая целесообразность программы «Олимпиадная химия» реализуется за счёт формирования внутреннего личностного интереса к результатам обучения. На начальном этапе педагог ставит задачи перед учащимися и создаёт проблемные ситуации («Почему происходит это явление?», «Какой метод применим в данной ситуации?» и т.д.). Это должно привести к тому, что в дальнейшем учащийся сам начнёт ставить перед собой вопросы («Из чего это состоит?», «Как можно установить, из чего это состоит?» и т.д.). Формирование и удовлетворение личностного интереса к результатам учения являются наиболее важными факторами для создания мотивации к дальнейшему изучению предмета, а также созданию положительного образовательного опыта.

Отличительной **особенностью** программы является сочетание не только теоретического подхода к решению олимпиадных задач, но и решение практических задач, возможность увидеть те явления, которые описываются в теоретических задачах.

Возрастные особенности детей, участвующих в реализации программы. В юношеском возрасте (от 14 до 18 лет) происходит интенсивное физиологическое и психическое развития. Особое значение в юношеском возрасте приобретает моральное воспитание, основные виды деятельности — учение и посильный труд, увеличивается диапазон социальных ролей и обязательств. Психическое развитие личности в юношеском возрасте тесно связано с обучением, трудовой деятельностью и усложнением общения со взрослыми. В связи с началом трудовой деятельности отношения между личностью и обществом значительно углубляются, что приводит к наиболее четкому пониманию своего места в жизни.

Используемые педагогические технологии:

- проблемное обучение;
- разноуровневое обучение;
- проектные методы обучения;
- обучение в сотрудничестве;

- здоровьесберегающие технологии.

Методы воспитания

убеждение (рассказ, разъяснение, внушение, лекция, беседа, диспут, дискуссия и т.д.);

- метод положительного примера;
- метод упражнений (приучения);
- методы одобрения и осуждения;
- метод требования;
- метод контроля, самоконтроля и самооценки;
- метод переключения.

Предусмотрены следующие **формы аттестации** – промежуточная и итоговая. Промежуточная аттестация проводится в виде лабораторной работы, где требуется решить практические задачи, применяя полученные в ходе изучения программы знания, умения и навыки. Итоговая аттестация проходит в виде олимпиады, в ней представлены нестандартные задачи повышенного уровня сложности

Этапы педагогического контроля:

- 1 – входящий (проводится на вводном занятии);
- 2 – промежуточный (проводится после окончания какого-либо раздела программы);
- 3 – итоговый (проводится по окончании обучения)

Тематическое планирование:

9 класс

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1.	Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников	2	4
2.	Теория растворов. Теория электролитической диссоциации. Способы выражения концентраций. Кристаллогидраты.	4	2
3.	Гидролиз солей. Совместный гидролиз.	4	2
4.	Комплексные соединения	4	2
5.	Химия щелочных и щелочно-земельных металлов	2	2
6.	Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня.	-	2
7.	Химия элементов 13 группы. Амфотерность	2	2
8.	Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний.	2	2
9.	Химия элементов 14 группы.	2	-
10.	Неорганическая химия. Химия элементов 15 группы. Решение олимпиадных задач.	2	-
11.	Практика. Гидролиз солей. Практика. Совместный гидролиз	-	2
12.	Практика. Синтез комплексных соединений.	-	2
13.	Химия элементов 16 группы	2	-
14.	Основы качественного анализа	2	2

15.	Неорганическая химия. Химия элементов 17 группы. Решение олимпиадных задач.	2	-
16.	Термохимия. Законы Гесса.	2	4
17.	Химия переходных элементов.(Co, Ni,Mn.Cr,Fe)	4	2
18.	Химия переходных элементов.	4	-
19.	Выходное тестирование Олимпиада в Репном.	-	2
	Всего	40	32

10 класс

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников	2	4
2	Комплексные соединения: теория и решение задач	4	2
3	Химия металлов (Bi, Hg, Pb)	2	4
4	Химия переходных элементов	4	2
5	Основы ЯМР в задачах олимпиадного типа	4	-
6	Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня	-	2
7	Практическая работа «Основы титрования»	2	4
8	Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний.	4	-
9	Подходы к решению нестандартных задач	-	2
10	Органическая химия углеводов. Решение задач.	2	4
11	Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки	2	4
12	Основы органического синтеза.	2	4
13	Полупроводники.	4	2
14	Практическая работа «Качественный анализ органических соединений»	-	4
15	Выходное тестирование Олимпиада в Репном	-	2
	Всего	32	40

11 класс:

№	Тема	Количество часов	
		Теория	Практика
1	Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников	2	4
2	Коллигативные свойства растворов.	4	2
3	Основы органического синтеза.	2	4
4	Основы аналитической химии.	4	2
5	Качественный анализ в органической химии	2	2
6	Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня	-	2
7	Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний.	4	-
8	Решение нестандартных и оригинальных задач олимпиадного типа.	-	2
9	Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки	2	4
10	ЯМР в задачах олимпиадного типа	4	2
11	Теория полупроводников	2	4
12	Практическая работа «Основы титрования»	2	4
13	Строение вещества. ММО, МВС	2	-
14	Решение задач олимпиадного типа по органической химии	-	4
15	Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки.	2	2
16	Выходное тестирование Олимпиада в Репном.	-	2
	Всего:	32	40

Содержание программы «Олимпиадная химия»

9 класс

Тема 1. Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников (6 ч.)

Теория (2 ч)

Подготовка к отборочному этапу Всесибирской открытой олимпиады школьников. (2 ч)

Практика (4 ч)

Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников

Тема 2. Теория растворов. Теория электролитической диссоциации. Способы выражения концентрации. Кристаллогидраты (6 ч.)

Теория (4 ч)

Теория растворов. Теория электролитической диссоциации. (2 ч)

Вода как растворитель Способы выражения концентраций. Решение задач. (2 ч)

Практика (2 ч)

Решение задач на растворы. Комплексные задачи с участием кристаллогидратов, атомистики.

Тема 3. Гидролиз солей. Совместный гидролиз (6 ч.)

Теория (4 ч)

Гидролиз солей (2 ч.) Совместный гидролиз. (2 ч)

Практика (2 ч)

Решение задач на гидролиз солей (2 ч)

Тема 4. Комплексные соединения (6 ч.)

Теория (4 ч)

Комплексные соединения. Номенклатура. (2 ч) Теория комплексных соединений. Разрушение комплексных соединений (2 ч)

Практика (2 ч)

Решение задач на комплексные соединения

Тема 5. Химия щелочных и щелочно-земельных металлов (4 ч)

Теория (2 ч)

Химия щелочных и щелочно-земельных металлов

Практика (2 ч)

Решение комплексных задач

Тема 6. Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня. (2 ч.)

Практика (2 ч)

Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня.

Тема 7. Химия элементов 13 группы. Амфотерность(4 ч)

Теория (2 ч)

Неорганическая химия. Химия элементов 13 группы.

Практика (2 ч)

Решение олимпиадных задач. Амфотерность.

Тема 8. Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний (4 ч)

Теория (2 ч)

Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний (2 ч)

Практика (2ч)

Решение задач

Тема 9. Химия элементов 14 группы (2 ч)

Теория (2 ч)

Основные химические свойства элементов 14 группы.

Тема 10. Химия элементов 15 группы. Решение олимпиадных задач (2 ч)

Теория (2 ч)

Основные химические свойства элементов 15 группы.

Тема 11 Практическая работа «Гидролиз солей». Совместный гидролиз (2 ч.)

Практика (2 ч)

Практическая работа «Гидролиз солей». Совместный гидролиз

Тема 12. Практическая работа «Синтез комплексных соединений» (2 ч.)

Практика (2 ч)

Практическая работа «Синтез комплексных соединений»

Тема 13. Химия элементов 16 группы (2 ч)

Теория (2 ч)

Химия элементов 16 группы

Тема 14. Основы качественного анализа (4 ч.)

Теория (2 ч)

Основы качественного анализа

Практика (2 ч)

Практическая работа «Основы качественного анализа»

Тема 15. Химия элементов 17 группы. Решение олимпиадных задач (2 ч.)

Теория

Химия элементов 17 группы (2 ч.)

Тема 16. Термохимия. Законы Гесса (6 ч)

Теория (2 ч)

Раздел физической химии. Термохимия.(2 ч.)

Практика (4ч)

Законы Гесса.(2 ч.) Термохимические уравнения (2 ч)

Тема 17. Химия переходных элементов.(Co, Ni, Mn, Cr, Fe) (6 ч)

Теория (4 ч)

Химия переходных элементов.(Mn, Cr, Fe) (2 ч.) Химия переходных элементов.(Co, Ni) (2 ч.)

Практика (2 ч)

Решение задач по теме «Химия переходных элементов»

Тема 18. Химия переходных элементов. (4 ч.)

Теория (4 ч)

Химия переходных элементов. (2 ч). Решение задач Химия переходных элементов (2 ч).

Тема 17. Выходное тестирование Олимпиада в Репном (2 ч)

Практика (2ч)

Выходное тестирование Олимпиада в Репном (2 ч)

10 класс

Тема 1. Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников (6 ч.)

Теория

Подготовка к отборочному этапу Всесибирской открытой олимпиады школьников. (2 ч)

Практика

Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников (4 ч.)

Тема 2. Комплексные соединения: теория и решение задач (6 ч.)

Теория

Теория строения комплексных соединений (2 ч.) Изомерия комплексных соединений (2 ч.)

Практика

Решение задач по теме «Комплексные соединения» (2 ч.)

Тема 3. Химия металлов (Bi, Hg, Pb)

Теория

Химия металлов (Bi, Hg, Pb) (2 ч.)

Практика

Решение задач «Переходные металлы – висмут» (2 ч.) Решение задач «Переходные металлы – ртуть и свинец» (2 ч.)

Тема 4. Химия переходных элементов (6 ч.)

Теория

Особенности электронного строения и свойств d-элементов (2 ч.) Получение переходных элементов в неустойчивых степенях окисления (2 ч.)

Практика

Решение олимпиадных задач по теме «Химия переходных элементов» (2 ч.)

Тема 5. Основы ЯМР в задачах олимпиадного типа (4 ч.)

Теория

Основы ЯМР (2 ч.) Спектры ЯМР в олимпиадных задачах (2 ч.)

Тема 6. Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня. (2 ч.)

Практика

Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня. (2 ч.)

Тема 7. Практическая работа «Основы титрования» (6 ч.)

Теория

Метрологические характеристики количественного анализа (2 ч.)

Практика

Практическая работа «Кислотно-основное титрование» (2 ч.) Практическая работа «Совместное титрование двух кислот» (2 ч.)

Тема 8. Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний. (4 ч.)

Теория

Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний. (4 ч.)

Тема 9. Подходы к решению нестандартных задач (2 ч.)

Практика

Подходы к решению нестандартных задач (2 ч.)

Тема 10. Органическая химия углеводов. Решение задач. (6 ч.)

Теория

Предельные и непредельные углеводороды (2 ч.)

Практика

Решение задач на установление формулы соединения. (2 ч.) Решение «угадаек» (2 ч.)

Тема 11. Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки (6 ч.)

Теория

Маршруты и условия протекания реакций (2 ч.)

Практика

Предсказание продукта реакции по механизму (2 ч.) Решение органических «угадаек» (2 ч.)

Тема 12. Основы органического синтеза. (6 ч.)

Теория

Ознакомление с важнейшими синтетическими подходами в производстве органических веществ (2 ч.)

Практика

Этерефикация (2 ч.) Галогенирование (2 ч.)

Тема 13. Полупроводники (6 ч.)

Теория

Связь кристаллического строения и свойств полупроводников. (2 ч.) Роль полупроводников в электронике (2 ч.)

Практика

Решение задач по теме «Полупроводники» (2 ч.)

Тема 14. Практическая работа «Качественный анализ органических соединений» (4 ч.)

Практика

Практическая работа «Качественный анализ органических соединений» (2 ч.)

Практическая работа «Различение органических веществ в склянках без подписей» (2 ч.)

Тема 15. Выходное тестирование Олимпиада в Репном (2 ч.)

Практика

Выходное тестирование Олимпиада в Репном (2 ч.)

11 класс

Тема 1. Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников (6 ч.)

Теория

Подготовка к отборочному этапу Всесибирской открытой олимпиады школьников. (2 ч)

Практика

Отборочный этап Всесибирской открытой олимпиады школьников (4 ч.)

Тема 2. Коллигативные свойства растворов (6 ч.)

Теория

Коллигативные свойства растворов. Закон Рауля (2 ч.) Криоскопия, эбуллиоскопия. (2 ч.)

Практика

Коллигативные свойства растворов в олимпиадных задачах. (2 ч.)

Тема 3. Основы органического синтеза. (6 ч.)

Теория

Ознакомление с важнейшими синтетическими подходами в производстве органических веществ (2 ч.)

Практика

Этерефикация (2 ч.) Галогенирование (2 ч.)

Тема 4. Основы аналитической химии.(6 ч.)

Теория

Качественный и количественный анализ. (2 ч.) Методы количественного анализа (2 ч)

Практика

Расчёты количественного анализа (2 ч.)

Тема 5. Качественный анализ в органической химии (4 ч.)

Теория

Качественные реакции органических соединений (2 ч.)

Практика

Практическая работа «Качественный анализ в органической химии» (2 ч.)

Тема 6. Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня. (2 ч.)

Практика

Отборочный этап Санкт-Петербургской олимпиады школьников по химии 1 уровня. (2 ч.)

Тема 8. Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний. (4 ч.)

Теория

Нестандартные формулировки вопросов и особенности «простых» вопросов в практике олимпиад и вступительных испытаний. (4 ч.)

Тема 8. Решение нестандартных и оригинальных задач олимпиадного типа. (2 ч.)

Практика

Решение нестандартных и оригинальных задач олимпиадного типа. (2 ч.)

Тема 9. Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки (6 ч.)

Теория

Маршруты и условия протекания реакций (2 ч.)

Практика

Предсказание продукта реакции по механизму (2 ч.) Решение органических «угадаек» (2 ч.)

Тема 10. ЯМР в задачах олимпиадного типа (6 ч.)

Теория

Основы ЯМР (2 ч.) Спектры ЯМР в олимпиадных задачах (2 ч)

Практика

ЯМР в задачах олимпиадного типа (2 ч.)

Тема 11. Теория полупроводников (6 ч.)

Теория

Связь кристаллического строения и свойств полупроводников. (2 ч.)

Практика

Решение задач по теме «Полупроводники» (2 ч.) Роль полупроводников в электронике (2 ч.)

Тема 12. Практическая работа «Основы титрования» (6 ч.)

Теория

Метрологические характеристики количественного анализа (2 ч)

Практика

Практическая работа «Кислотно-основное титрование» (2 ч.) Практическая работа «Совместное титрование двух кислот» (2 ч)

Тема 13. Строение вещества. ММО, МВС (2 ч.)

Теория

Строение вещества. ММО, МВС

Тема 14. Решение задач олимпиадного типа по органической химии (4 ч.)

Практика

Решение органических «угадаек» (2 ч.) Решение цепочек (2 ч.)

Тема 15. Подходы к решению органических цепочек. Органические угадки (4 ч.)

Теория

Маршруты и условия протекания реакций (2 ч.)

Практика

Решение органических «угадаек» (2 ч.)

Тема 16. Выходное тестирование Олимпиада в Репном (2 ч.)

Практика

Выходное тестирование Олимпиада в Репном (2 ч.)

**Организационно-педагогические условия реализации программы:
(учебно-информационное обеспечение, методическое обеспечение,
материально-техническое обеспечение)**

Учебно-информационное обеспечение

Интернет–ресурсы, проектор, экран, компьютер

Методическое обеспечение программы

1. Рекомендации по проведению лабораторных и практических работ, экспериментов.
2. Дидактический и лекционный материалы, методики по исследовательской работе, тематика опытнической или исследовательской работы.
3. Методические разработки бесед, экскурсий, конкурсов, конференций.
4. Контрольно-измерительные материалы.

Материально-техническое обеспечение программы

-учебный кабинет, оборудованный в соответствии санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий.

-химическая посуда: стакан химический, пробирки, стеклянные палочки, пипетки-капельницы, стёкла предметные, чашка-Петри, бюретки, пипетки Мора, полставки под пробирки, шпатели, мерные колбы на 25,50,10,150,200,250 мл; фиксаналы и тд

-химические реактивы: индикаторная бумага, сульфат меди, сульфат железа II, кислоты, щелочи, соли тяжелых металлов и другие.

Литература для педагогов

1. Гринвуд Н.Н. Химия элементов в двух томах. Том 1 / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. -М.: БИНОМ, 2008. – 601 с.
2. Гринвуд Н.Н. Химия элементов в двух томах. Том 1 / Н.Н. Гринвуд, А. Эрншо. -М.: БИНОМ, 2008. – 666 с.
3. Лидин Р.А. Химические свойства неорганических веществ. Учеб. пособие для вузов/ Р.А. Лидин , В.А. Молочко, Л.Л. Андреева. – М.: Химия, 2000. — 480 с.
4. Николаенко В.К. Решение задач повышенной сложности по общей и неорганической химии/ В.К. Николаенко -Киев:БМК,- 1990 г.-345 с.
5. Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. / В.А. Алешин, К.М. Дунаева, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2004.-384 с.
6. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 2. Книга 1. Химия непереходных элементов/ Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2007. — 368 с.
7. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 3. Книга 1. Химия переходных элементов/ Ю.Д. Третьяков.- М.: Академия, 2007. — 352 с.
8. Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа] : <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>
9. Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : <https://sesc.nsu.ru/vsesib/>
10. Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://moschem.olimpiada.ru/>
- 11.Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета . – [Режим доступа]: <https://admissions.kpfu.ru/mpo>
- 12.Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://chemspb.3dn.ru/>
- 13.Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: <https://turlom.olimpiada.ru/>
- 14.Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: <https://enanos.nanometer.ru/>
- 15.Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: <http://rsr-olymp.ru/>
- 16.Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/>
- 17.Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/
- 18.Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: <https://www.rsc.org/>
- 19.Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: <http://www.chemsoc.ru/>

Литература для учащихся

1. Кузьменко Н.Е. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. -М.: БИНОМ, 2015.- 863 с.
2. Еремин В.В: Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам/ В.В. Еремин.- М:Бином, 2016.-640 с.
3. Кузьменко Н.Е. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ/ Н.Е. Кузьменко.- .- М:Бином, 2017.- 667 с.
4. Лисицын А. З., Очень нестандартные задачи по химии / А. З. Лисицын , А. А. Зейфман .- М.: МЦНМО, 2015. -190 с. Третьяков Ю.Д. Практикум по неорганической химии. / В.А. Алешин, К.М. Дунаева, Ю.Д. Третьяков. – М.: Академия, 2004.-384 с.
5. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 2. Книга 1. Химия непереходных элементов/ Ю.Д. Третьяков. - М.: Академия, 2007. — 368 с.
6. Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия. В 3 томах. Том 3. Книга 1. Химия переходных элементов/ Ю.Д. Третьяков.- М.: Академия, 2007. — 352 с.
7. Электронный ресурс. Школьные олимпиады по химии. – [Режим доступа] : <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>
8. Электронный ресурс. Всесибирская открытая олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа] : <https://sesc.nsu.ru/vsesib/>
9. Электронный ресурс. Московская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://moschem.olimpiada.ru/>
- 10.Электронный ресурс. Олимпиады Приволжского Федерального Университета . – [Режим доступа]: <https://admissions.kpfu.ru/mpro>
- 11.Электронный ресурс. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии. – [Режим доступа]: <http://chemspb.3dn.ru/>
- 12.Электронный ресурс. Турнир имени М.В. Ломоносова – [Режим доступа]: <https://turlom.olimpiada.ru/>
- 13.Электронный ресурс. Олимпиада нанотехнологии -прорыв в будущее – [Режим доступа]: <https://enanos.nanometer.ru/>
- 14.Электронный ресурс. Российский совет олимпиад школьников – [Режим доступа]: <http://rsg-olymp.ru/>
- 15.Электронный ресурс. Материалы по предметам Всероссийская олимпиада школьников по химии– [Режим доступа]: <http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/>
- 16.Электронный ресурс. Занимательные опыты по химии – [Режим доступа]: simplescience.ru/video/about:chemistry/
- 17.Электронный ресурс. Королевское химическое общество Великобритании – [Режим доступа]: <https://www.rsc.org/>
- 18.Электронный ресурс. Российское химическое общество имени Д.И. Менделеева – [Режим доступа]: <http://www.chemsoc.ru/>

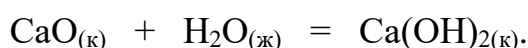
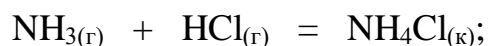
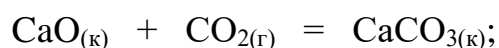
ПРИЛОЖЕНИЕ

Входное тестирование

1. Пусть дано нам 34 л водорода, который взаимодействовал с 15 г фосфора. Сколько гидрида фосфора получится? А если взять 60 л водорода?
2. Имидазол (C₃H₄N₂) сгорает полностью в кислороде до азота, углекислого газа и воды. Рассчитайте мольную, массовую и объемную долю (при н.у) доли газообразных продуктов реакции. И еще среднюю молярную массу и плотность смеси.
3. Дано 200 г водного раствора серной кислоты с объемной долей 15%. Плотность серной кислоты -1498 г/л, плотность воды – 1000 г/л. Пересчитать на массовую долю. Какой объем воды надо добавить в раствор, чтобы массовая доля кислоты в нем стала 10%. (ответ 218,4 мл)
4. Есть водный раствор соляной кислоты с массовой долей 36,5%. Какова мольная доля кислоты в растворе? (22%) Какой объем воды нужно добавить к 100 г раствора, чтобы мольная доля стала 10%. (98,46 мл)
5. Массовая доля металла в иодиде равна 8,6196%. Определить, что это за металл?
6. На хлорирование смеси железа и цинка массой 1,86 г пошел хлор объемом 0,784 л (н.у.). Найдите массу (г) железа в смеси.
7. При прокаливании 36,4 г смеси нитратов калия и натрия выделяется 4,48 л газа (н.у.). Вычислить состав смеси в граммах.
8. Железную пластинку массой 100 г поместили в 0,5 л 20%-го раствора сульфата меди(II) полностью 1,2 г/см³. Через некоторое время пластинку извлекли, высушили и взвесили. Ее масса составила 104г. Определите, концентрацию сульфата меди(II) в конечном растворе
9. На смесь кремния, алюминия и магния массой 4,04 г подействовали избытком раствора соляной кислоты. При этом выделилось 2,24 л (н.у.) газа, а масса нерастворившегося остатка составила 2 г. Найдите состав исходной смеси в массовых процентах

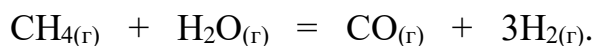
Промежуточная аттестация

1. Предскажите и проверьте расчетами знак изменения энтропии в следующих реакциях:



При расчетах исходите из ΔS^0_{298} соответствующих веществ.

2. Одним из способов промышленного получения водорода является взаимодействие метана с водяным паром:



Рассчитайте ΔH^0 , ΔS^0 и ΔG^0 этой реакции и решите, будет ли она протекать при стандартных условиях.

3. Запишите сокращенное ионное уравнение гидролиза солей NaNO_2 , $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$, AlCl_3 , NaHCO_3 , Na_3PO_4 , ZnCl_2 , FeCl_2 , K_2S , K_2SO_3 , ZnSO_4 .

4. Напишите в молекулярной и ионной формах уравнения реакций совместного гидролиза предложенных солей: а) $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Na}_2\text{CO}_3$, б) $\text{Na}_2\text{S} + \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, в) $\text{NH}_4\text{Cl} + \text{Na}_2\text{SiO}_3$, г) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{K}_2\text{S}$, д) $\text{K}_2\text{CO}_3 + \text{Bi}(\text{NO}_3)_3$.

5. Получите комплексные соединения

тетрахлороаурат (III) водорода;

гексахлороплатинат (IV) водорода;

гидроксид тетраамминмеди (II);

гидроксид диамминсеребра;

гексагидроксоалюминат калия;

хлорид гексааквахрома (III);

дихлородиаминоплатина.

Выходное тестирование

1. Массовая доля металла в иодиде равна 8,6196%. Определить, что это за металл?
2. Некоторый металл X нагрели с 40 г фосфора, получив фосфид массой 117,39 г. Определить что это за металл.

Задача 1. «Сарай»



Однажды Костя в своем сарае решил выпаривать кислоту, с целью повышения концентрации. Кислоту он взял со старого аккумулятора (серная кислота). Он взял 1 литр раствора кислоты, плотностью $1,112 \text{ г/см}^3$. Костя очень любил титровать, и поэтому решил определить начальную концентрацию кислоты. Для этого аликвоту объемом 10 мл он титровал стандартным раствором КОН ($C=0,1$ моль/л). На титрование ушло в среднем 5,3 мл гидроксида калия.

Вопросы:

- А) рассчитайте начальную концентрацию кислоты
- Б) рассчитайте сколько нужно выпарить воды, чтобы концентрация стала 75% по массе. (плотность конечного раствора $1,418 \text{ г/см}^3$)

Задача 2. Рассчитайте стандартную энтальпию образования гексагидрата хлорида магния (твердый), используя следующие данные.

Реакция	$\Delta_r H_{298}^\circ$, кДж
$\text{Mg(тв.)} + 2\text{H}^+(\text{р.}) = \text{Mg}^{2+}(\text{р.}) + \text{H}_2(\text{г.})$	-467,0
$\text{H}_2(\text{г.}) + \text{Cl}_2(\text{г.}) = 2\text{HCl}(\text{г.})$	-184,6
$\text{HCl}(\text{г.}) = \text{H}^+(\text{р.}) + \text{Cl}^-(\text{р.})$	-75,2
$\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O(тв.)} = \text{Mg}^{2+}(\text{р.}) + 2\text{Cl}^-(\text{р.}) + 6\text{H}_2\text{O(ж.)}$	-12,2
$2\text{H}_2\text{O(г.)} = 2\text{H}_2(\text{г.}) + \text{O}_2(\text{г.})$	483,6
$\text{H}_2\text{O(г.)} = \text{H}_2\text{O(ж.)}$	-44,0

Задача 3

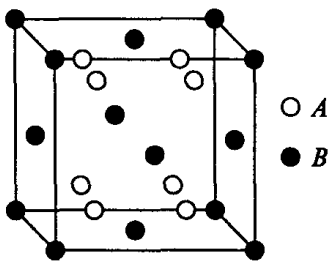
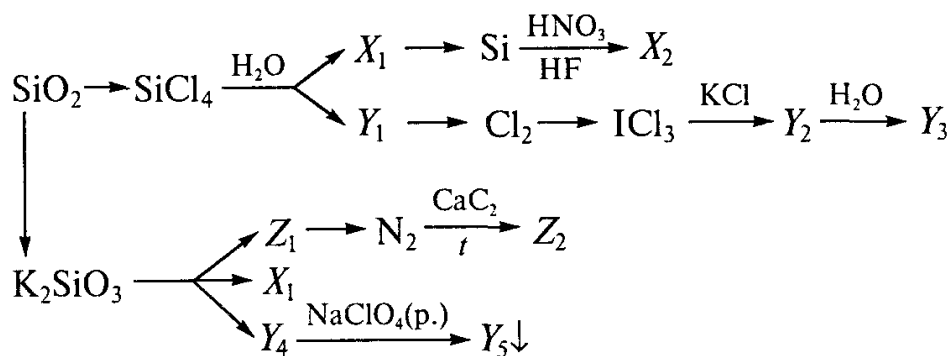


Рис. 1 Структура Na_2O

Проанализируйте элементарную ячейку Na_2O (структурный тип антифлюорита) рис.1 и выполните следующие задания: а) определите атомы какого вида обозначены А и В (на основании расчета соотношения атомов)

Б) рассчитайте число формульных единиц элементарной ячейке.

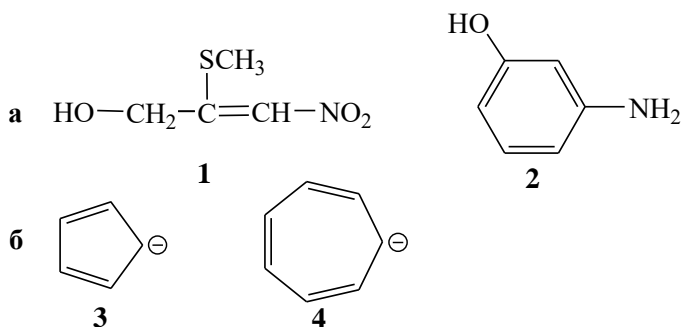
Задача 4. Осуществите следующие превращения (укажите условия протекания). Число стадий должно быть минимальным.



где X_i — вещества, содержащие кремний; Y_i — вещества, содержащие хлор; Z_i — вещества, содержащие азот.

Только для 10-11

Задание 5. В задании а укажите, какие электронные эффекты проявляют функциональные группы в молекулах соединений **1** и **2**. Выделите участки сопряжения и определите его тип. Изобразите графически смещение электронной плотности под влиянием заместителей. В задании б установите, ароматичны ли соединения **3** и **4**. Приведите аргументы в пользу сделанных выводов.



Лабораторная работа № 1 Тема «Гидролиз солей»

Цель работы: осуществить реакции гидролиза солей, исследовать факторы, влияющие на протекание гидролиза в растворе, осуществить реакции совместного гидролиза.

Оборудование: штатив с пробирками, пипетка Пастера, пробиркодержатель, нагревательная плитка, спиртовка.

Реактивы: даны растворы следующих солей Na_2CO_3 , FeCl_3 , FeSO_4 , NaCl , CuSO_4 , NaNO_3 , $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$, Na_2S , $\text{Mn}(\text{NO}_3)_2$, CH_3COOK , ZnCl_2 , $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, CoCl_2 , $(\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Co}$, MgSO_4 , р-р HCl , р-р NaOH , индикаторная бумага, р-р фенолфталеина

Прежде чем приступить к работе, необходимо заполнить таблицу
Таблица 1. Классификация солей

Гидролиз по катиону	Гидролиз по аниону	Гидролиз и по катиону и по аниону	Не подвергается гидролизу

Для солей, подвергающихся гидролизу составить уравнения реакции в молекулярном виде.

Ход работы.

1. Испытание растворов гидролизующихся солей индикаторами. Возьмите индикаторную бумагу, добавьте несколько капель пипеткой Пастера на индикаторную бумагу. Результат запишите в таблицу.

Таблица 2. Реакция среды

Кислая среда	Щелочная среда	Нейтральная среда

2. Изучение влияния внешних факторов на процесс гидролиза :

а) Влияние температуры. Возьмите растворы окрашенных солей. Налейте в 2 пробирки, одну нагрейте, вторую оставьте как эталон (свидетель). Опишите визуальный эффект. Возьмите раствор соли слабой кислоты. Добавьте 1-2 капли на индикаторную бумагу, затем раствор нагрейте. Опишите визуальные эффекты. Затем добавьте 1-2 капли раствора на индикаторную бумагу. Сравните с предыдущим показателем. Результат запишите.

б) Влияние силы кислоты, образующей соль, на степень ее гидролиза. В 2е пробирки налейте по 1-2 мл растворов карбоната натрия и сульфида натрия. Определите кислотность раствора с помощью индикаторной бумаги. Запишите. Сравните значения. Запишите выражения для константы гидролиза двух солей.

в) смещение равновесия. Добавление H^+ и OH^- . Подавлению гидролиза способствует введение в раствор одного из продуктов гидролиза (кислоты или основания). Подкислите раствор хлорида железа (III) и нагрейте. Посмотрите на результат, запишите.

3. Совместный гидролиз. Возьмите растворы $CuSO_4$ и по каплям прибавляйте раствор Na_2CO_3 . Опишите происходящие процессы, запишите уравнения реакции. Затем возьмите раствор $Al_2(SO_4)_3$ и прибавляйте раствор карбоната натрия, в другой пробирке – сульфат алюминия + сульфид натрия. Запишите уравнения реакции, опишите наблюдаемые эффекты.