

Министерство образования и науки Пермского края
Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Академия первых»

ПРИНЯТА
педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 26.04.2023 № 3

СОГЛАСОВАНО
на заседании экспертного совета
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 20.12.2022 № 6

УТВЕРЖДЕНА
приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 02.05.2023 № 129



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Олимпиадная химия»

Возраст обучающихся: 15-17 лет
Срок реализации программы: 36 часов

Составитель программы:
Елохов А.М.,
канд. хим. наук, доцент кафедры
неорганической химии,
химической технологии и
техносферной безопасности
ПГНИУ

Пермь
2023

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа «Олимпиадная химия» является дополнительной общеразвивающей программой естественнонаучной направленности, относящейся к продвинутому уровню реализации.

Актуальность программы: настоящая программа направлена на актуализацию и углубление знаний учащихся в области закономерностей протекания химических процессов, знакомство с основными свойствами химических элементов, органических и неорганических соединений. Программа способствует всестороннему развитию личности обучающегося, направлена на совершенствование его интеллектуального, духовного, физического развития, способствует формированию у обучающихся научной картины мира.

Отличительные особенности программы: программа «Олимпиадная химия» рассчитана на интенсивный курс обучения, включающий 36 часов аудиторной работы детского объединения под руководством преподавателя, куда также входят лабораторные и практические работы, предназначенные для отработки полученных знаний и умений, навыков исследовательской деятельности. Такой механизм реализации программы позволяет получить наибольший эффект в освоении учебного материала.

Новизна программы: программа направлена на формирование у обучающихся понимания закономерностей протекания химических процессов и формирование навыка использования этих закономерностей в определении свойств веществ, что часто используется в олимпиадных задачах по химии.

Адресат программы: программа «Олимпиадная химия» предназначена для детей 15–17 лет, обучающихся в 9–11 классах общеобразовательных организаций, которые имеют базовые знания общей химии, полученные в школьном курсе. Набор на обучение осуществляется на

основании результатов конкурсного отбора, позволяющего оценить уровень готовности ребенка к обучению. Материалы и критерии конкурсного отбора разрабатываются и формируются педагогами дополнительного образования, реализующими программу, по согласованию с Экспертным советом ГБОУ «Академия первых» (Приложение 1).

Срок реализации программы: 36 академических часов.

Формы обучения: настоящая программа предполагает очное обучение. Состав объединения обучающихся (группы) – 15–20 человек.

Форма занятий: групповая и индивидуальная.

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является приобретение обучающимися теоретических и практических знаний в основных разделах химии (физическая, неорганическая и органическая химия).

2. ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Образовательные задачи:

- познакомить обучающихся с основными закономерностями протекания химических процессов и свойствами различных химических соединений;
- формировать систему специальных знаний в области физической, неорганической и органической химии;
- создать условия для личностного развития обучающихся.

Развивающие задачи:

- удовлетворить индивидуальные потребности обучающихся в интеллектуальном развитии;
- выявить и сформировать интеллектуальные способности обучающихся в данной области;
- выявить и поддержать талантливых обучающихся.

Воспитательные задачи:

- обеспечить духовно-нравственное воспитание обучающихся;
- помочь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении обучающихся.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная химия» обучающийся должен **знать**: основные законы, определяющие направление и скорость протекания химических реакций; основные способы расчета направления протекания химических процессов для простых систем.

Используя эти знания, обучающийся должен **уметь**: предсказывать возможные продукты химических реакций и определять основные свойства различных химических соединений.

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы. В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Олимпиадная химия» обучающийся познакомится с важнейшими понятиями термохимии, химической термодинамики и кинетики, основными законами, определяющими протекание химических реакций в водных растворах (кислотно-основные реакции, реакции осаждения-растворения, окислительно-восстановительные реакции и реакции комплексообразования).

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы. В результате освоения программы обучающийся удовлетворит индивидуальные потребности в интеллектуальном развитии; сформирует интеллектуальные способности в данной сфере; получит поддержку в развитии своего таланта.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы. В результате освоения программы обучающийся получит возможность для духовно-нравственного воспитания, получит помощь и поддержку в позитивной социализации и профессиональном самоопределении.

Способы определения результативности: педагогическое наблюдение; педагогический анализ результатов выполнения обучающимися текущих практических заданий, активности обучающихся на занятиях; ведение журнала учёта.

Формы подведения итогов реализации программы. Промежуточный мониторинг осуществляется в форме решения практических заданий. Итоговый мониторинг осуществляется в форме итоговой контрольной работы, которая может быть проведена в индивидуальном и групповом формате (Приложение 2).

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

«Олимпиадная химия»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Основы термохимии и термодинамики	8	2	6	Выполнение практических заданий
2.	Основы химической кинетики и теории химического равновесия	8	2	6	Выполнение практических заданий
3.	Химическое равновесие в растворах	4	2	2	Выполнение практических заданий
4.	Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций	8	2	6	Выполнение практических заданий
5.	Комплексные соединения и реакции комплексообразования	8	2	6	Выполнение практических заданий. Итоговая контрольная работа
Итого:		36	10	26	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Основы термохимии и термодинамики (8 часов)

Теория. Основные понятия – система, энергия, тепловой эффект химической реакции, энтальпия, энтропия, свободная энергия. Закон Гесса.

Практика. Применение закона Гесса для расчета тепловых эффектов химической реакции. Расчет теплового эффекта на основании теплот сгорания или образования участников реакции. Расчет выделившейся / поглотившейся теплоты. Расчет возможности протекания химических реакций.

Тема 2. Основы химической кинетики и теории химического равновесия (8 часов)

Теория. Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Понятие катализа, химического равновесия и константы равновесия. Принцип Ле-Шателье – Брауна.

Практика. Способы расчета скорости химической реакции и изменения скорости реакции при изменении условий. Расчет условий смещения химического равновесия.

Тема 3. Химическое равновесие в растворах (4 часа)

Теория. Понятие кислот и оснований. Степень диссоциации. Константы кислотности и основности и их связь со степенью диссоциации. Понятие буферных растворов. Константа растворимости малорастворимых электролитов.

Практика. Расчеты, связанные с протеканием химических реакций в водных растворах.

Тема 4. Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций (8 часов)

Теория. Окислители и восстановители, окисление и восстановление. Понятие окислительно-восстановительного потенциала. Факторы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал, уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электролиз.

Практика. Написание и расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Расчет направления протекания окислительно-

восстановительных реакций. Практическое применение процесса электролиза.

Тема 5. Комплексные соединения и реакции комплексообразования (8 часов)

Теория. Понятие комплексных соединений и их номенклатура. Способы описания химической связи в комплексных соединениях. Образование и устойчивость комплексных соединений.

Практика. Расчет равновесий с участием комплексных соединений в водных растворах. Итоговая контрольная работа.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Олимпиадная химия»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения профильных смен (периодов реализации общеразвивающей программы)				8 часов, в т.ч.:	Основы термодинамики и термохимии		Выполнение практических заданий
1.1.				Лекция	2	Основные понятия – система, энергия, тепловой эффект химической реакции, энтальпия, энтропия, свободная энергия. Закон Гесса.	Аудитория	
1.2.				Практическая работа	6	Применение закона Гесса для расчета тепловых эффектов химической реакции. Расчет теплового эффекта на основании теплот сгорания или образования участников реакции. Расчет выделившейся / поглотившейся теплоты. Расчет возможности протекания химических реакций.	Аудитория	
2.					8 часов, в том числе:	Основы химической кинетики и теории химического равновесия		Выполнение практических заданий
2.1.				Лекция	2	Понятие скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость. Закон действующих масс. Понятие катализа, химического равновесия и константы равновесия. Принцип Ле-Шателье – Брауна.	Аудитория	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
2.2.				Практическая работа	6	Способы расчета скорости химической реакции и изменения скорости реакции при изменении условий. Расчет условий смещения химического равновесия.	Аудитория	
3.					4 часа, в том числе:	Химическое равновесие в растворах		Выполнение практических заданий
3.1.				Лекция	2	Понятие кислот и оснований. Степень диссоциации. Константы кислотности и основности и их связь со степенью диссоциации. Понятие буферных растворов. Константа растворимости малорастворимых электролитов.	Аудитория	
3.2.				Практическая работа	2	Расчеты, связанные с протеканием химических реакций в водных растворах.	Аудитория	
4.					8 часов, в том числе:	Закономерности протекания окислительно-восстановительных реакций		Выполнение практических заданий
4.1.				Лекция	2	Окислители и восстановители, окисление и восстановление. Понятие окислительно-восстановительного потенциала. Факторы, влияющие на окислительно-восстановительный потенциал, уравнение Нернста. Направление протекания окислительно-восстановительных реакций. Электролиз.	Аудитория	

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
4.2.				Практическая работа	6	Написание и расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях. Расчет направления протекания окислительно-восстановительных реакций. Практическое применение процесса электролиза.	Аудитория	
5.					8 часов, в том числе:	Комплексные соединения и реакции комплексообразования		Выполнение практических заданий. Итоговая контрольная работа
5.1.				Лекция	2	Понятие комплексных соединений и их номенклатура. Способы описания химической связи в комплексных соединениях. Образование и устойчивость комплексных соединений.	Аудитория	
5.2.				Практическая работа	6	Расчет равновесий с участием комплексных соединений в водных растворах.	Аудитория	

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ)

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Аудитория	Лекции	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, маркерная или меловая доска
Аудитория	Практические занятия	Компьютер мультимедийный проектор, экран, маркерная или меловая доска

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература:

1. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы. – М.: Экзамен, 2005
2. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы. – М.: Экзамен, 2007.
3. Фримантл М. Химия в действии. – М.: Мир, 1998.
4. Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. – М.: МЦНМО, 2007.
5. Химия: Энциклопедия химических элементов, под ред. А.Н. Смоленского, М.: Дрофа, 2000.

Интернет-ресурсы:

1. Портал фундаментального химического образования России. Наука. Образование. Технологии. – <http://www.chem.msu.ru>.
2. Портал Всероссийской олимпиады школьников. Химия – <https://vserosolimp.edsoo.ru/chemistry>.

Отборочные задания на программу «Олимпиадная химия»

1. Смесь, состоящую из 10 мл водорода и 4 мл кислорода (при нормальных условиях), взорвали в замкнутом объеме. Какой газ останется непрореагировавшим? Каков его объем при нормальных условиях?

2. Через навеску оксида свинца (II) массой 18,47 г пропустили некоторое количество водорода при нагревании. Масса твердых веществ после прекращения опыта составила 18,07 г. Какая масса воды образовалась в результате протекания реакции?

3. При сжигании навески углеводорода было получено 0,616 г углекислого газа и 0,126 г воды. Определите формулу углеводорода, если его плотность при нормальных условиях равна 3,125 г/л.

4. Навеску сульфида цинка сожгли в токе воздуха, образовавшийся твердый остаток растворили в серной кислоте. После упаривания полученного раствора образовалось 7,55 г гептагидрата сульфата цинка. Вычислите массу навеску сульфида цинка, взятую для реакции.

5. Смесь хлорида натрия и иодида калия массой 0,400 г растворили в воде. К полученному раствору добавили избыток раствора нитрата серебра, при этом образовалось 0,898 г осадка. Вычислите массовые доли хлорида натрия и иодида калия в смеси.

Описание итогового мероприятия

Итоговое мероприятие проводится в форме итоговой контрольной работы, которая включает в себя комплексные задания олимпиадного уровня по основным разделам, освоенным обучающимися. При решении контрольной работы учащимся важно не только продемонстрировать полученные знания, но и приобретенные на практических занятиях навыки решения задач повышенной сложности.

Конкретный перечень заданий и их количество определяется в процессе реализации программы.