

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

ПРИНЯТА

педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 17.01.2022 № 1

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 17.01.2022 № 4



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА**

«Химические взаимодействия и их механизмы»

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации программы: 72 часа

Составитель
программы: Марина
Анатольевна
Виноградова,
учитель химии

Пермь
2022

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

ПРИНЯТА

педагогическим советом
ГБОУ «Академия первых»
Протокол от 14.01.22 №

УТВЕРЖДЕНА

приказом директора
ГБОУ «Академия первых»
от 15.01.2022 №

Ю.В. Трящина

М.П.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Химические взаимодействия и их механизмы»

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации программы: 72 часа

Составитель программы:
Марина Анатольевна
Виноградова,
учитель химии

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность (профиль) программы: настоящая программа

«Химические взаимодействия и их механизмы» является дополнительной общеразвивающей программой естественно-научной направленности, относящейся к продвинутому уровню реализации.

Новизна программы: данная программа будет интересна учащимся любых старших классов, специализирующимся по физике, химии, биологии. Занятия проводятся в интерактивном формате, дают возможность обучающимся самостоятельно делать выводы, искать взаимосвязи. Глубина изложения материала адаптирована к уровню имеющихся знаний.

Актуальность программы: программы заключается в удовлетворении потребности государства и общества в заинтересованных учащихся как будущих квалифицированных специалистов, которые понимают и осознают научную химическую теорию и представляют ее связь с практикой, умеют работать с оборудованием аккуратно, по всем правилам техники безопасности.

Необходимо уже в школьные годы стимулировать познавательный интерес учащихся к химии, формировать у них базовое представление о химии в науке и практике, повышать глубину понимания химических понятий и явлений, развивать у школьников навыки самостоятельной экспериментальной работы, воспитывать аккуратность в обращении с химической посудой, приборами и реагентами.

Отличительной особенностью данной программы является направленность на углубление понимания причин и механизмов протекания химических процессов, факторов, определяющих потенциальную возможность их осуществления. Основные положения химической термодинамики и кинетики, теории строения органических соединений, взаимосвязи свойств химических соединений и их строения иллюстрируются на большом числе конкретных примеров, имеющих теоретическую и практическую значимость как для химии, так и для смежных наук – биологии, медицины, геологии, экологии, химической технологии и т.д. Программа рассчитана на учащихся 9-11 классов, проявивших глубокий интерес к химии и добившихся успехов как в олимпиадной, так и в исследовательской деятельности.

Методика преподавания курса строится на основе практико-ориентированного обучения.

При ведении курса используются интенсивные методы и средства обучения, обеспечивающие развитие логического и критического мышления, анализа предложенной информации.

Реализация программы курса осуществляется преподавателем с использованием следующих педагогических технологий:

- проблемное обучение

- игровые технологии

Для активизации мыслительной деятельности и развития познавательных способностей в процессе обучения используются методы

- работа в парах и малых группах
- дискуссия
- мозговой штурм
- игровые технологии

Для проверки знаний и умений, обучающихся проводятся:

- текущий контроль для отслеживания уровня усвоения материала на учебных занятиях (в формате теста);
- рубежный контроль по окончании курса (в форме теста).

В рамках входного, текущего и рубежного контроля для проверки знаний, умений и навыков используются, проверяющие знания предложенного материала и умение их использовать в нестандартных ситуациях. Текущий контроль будет осуществляться в тестовом формате и оценивается в баллах. Рубежный контроль будет осуществляться в формате тестирования и оцениваться в баллах.

Программа «Химические взаимодействия и их механизмы» рассчитана на двухнедельный интенсивный краткосрочный курс обучения, включающий 72 часа аудиторной работы детского объединения под руководством преподавателя и включает в себя как теоретические (лекционные, семинарские), предназначенные для отработки полученных знаний и умений в решении задач. Такой механизм реализации программы позволяет получить наибольший эффект в освоении учебного материала.

Адресат программы: программа «Химические взаимодействия и их механизмы» предназначена для детей 15-17 лет, которые имеют интерес химии и физической химии. Так как программа относится к базовому уровню реализации, набор на обучение осуществляется на основании результатов конкурсного отбора на обучение, позволяющего оценить уровень готовности ребенка к обучению. Критерии конкурсного отбора формируются педагогами дополнительного образования, реализующими программу, по согласованию с Экспертным советом ГБОУ «Академия первых».

Срок реализации программы: 72 академических часа (теоретическая подготовка и практические занятия. Программа предполагает интенсивный способ ее реализации за две недели.

Формы обучения: Настоящая программа предназначена для очной формы обучения.

Форма занятий: групповая и индивидуальная. Состав объединения обучающихся (группы) – 15-20 человек.

1. ЦЕЛЬ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Целью реализации настоящей дополнительной общеразвивающей программы является приобретение и совершенствование обучающимися теоретических знаний и навыков в области физической химии.

2. ЗАДАЧИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательные задачи:

- расширить знания обучающихся и познакомить их с основными понятиями и закономерностями в области физической химии;
- сформировать систему специальных знаний в области физической химии;
- расширить представления о межпредметных и внутридисциплинарных связях естественных наук.

2.2. Развивающие задачи:

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

2.3. Воспитательные задачи:

- создать условия для личностного развития обучающихся;
- способствовать формированию ценностных ориентиров, личностных качеств (целеустремленность, дружелюбие, ответственность);
- обеспечение духовно-нравственного воспитания обучающихся;
- помочь в позитивной социализации и профессиональном самоопределении;
- привить навыки коммуникации, умение организованно заниматься в коллективе;
- развивать мотивации личности к познанию;
- способствовать позитивной социализации и профессиональному самоопределению.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

В результате освоения дополнительной общеразвивающей программы «Химические взаимодействия и их механизмы» обучающийся должен **знать**:

- Что изучают в разделах, какими теоретическими и экспериментальными методами пользуются;
- Что такое особенности химических реакций;
- Понятие о растворах различных типов;
- Сущность процесса электролиза и его механизм, основные понятия

(катод – анод, католиз – анолиз, плотность тока и т.д.); законы Фарадея и выход по току; растворимые аноды. Расчёты с применением законов Фарадея.

- Типы химических реакций в органической химии. Радикальный механизм химических взаимодействий;

- Что такое электропроводность электролитов (удельная и эквивалентная), её зависимость от природы системы, температуры и концентрации;

В результате освоения курса обучающийся должен уметь:

- видеть взаимосвязь между особенностями химических и электрохимических реакций;
- выделять характерные признаки химических реакций в органической химии;
- решать задачи различных типов.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ИХ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ

Ожидаемый результат по образовательному компоненту программы:

Обучающийся овладеет навыками логического и критического мышления, решения задач и тестовых заданий по темам «Химические взаимодействия». Научиться находить взаимосвязи между разными различными дисциплинами, применять знания в нестандартных ситуациях.

Ожидаемый результат по развивающему компоненту программы:

Обучающийся продемонстрирует способности к самостоятельному поиску решения проблемных заданий, творческому поиску.

Ожидаемый результат по воспитательному компоненту программы:

Сможет продемонстрировать целеустремленность, ответственность за результат учебы, дружелюбие в ходе учебного процесса.

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов конкурсного отбора (входного контроля);
- изучение активности обучающихся на занятиях;
- ведение журнала учета;

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ
УЧЕБНЫЙ ПЛАН
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Химические взаимодействия и их механизмы»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Растворы	6	2	4	Тестирование
2	Диссоциация электролитов	12	4	8	Тестирование
3	Электролиз	12	4	8	Тестирование
4	Неорганические соединения.	18	6	12	Тестирование
5	Типы химических реакций в органической химии	6	2	4	Тестирование
6	Ионный механизм химических взаимодействий	6	2	4	Тестирование
7	Реакции электрофильного присоединения и замещения	6	2	4	Тестирование
8	Реакции элиминирования и перегруппировки	6	2	4	Соревнование между объединениями в смене
	Итого	72	34	38	

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПЛАНА

Тема 1. Растворы (6 часов)

Теория: Растворы: понятие о растворах различных типов (жидкие, твёрдые, газообразные); растворитель и растворённые вещества (как определить?); способы выражения концентрации раствора (весовые и объёмные) и переход от одних способов к другим; растворимость и коэффициент растворимости. Правило креста.

Ознакомление с кабинетом химии. Инструктаж по технике безопасности работы в химической лаборатории, оказания первой помощи, использование противопожарных средств защиты. Знакомство с содержанием курса занятий.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 2. Диссоциация электролитов (12 часов)

Теория: Механизм диссоциации электролитов на ионы: теория электролитической диссоциации Аррениуса, её достижения и недостатки; закон разведения Оствальда. Зависимость степени диссоциации от концентрации и температуры. Ионные равновесия в растворах электролитов: ионное произведение воды и водородный показатель (рН), гидролиз солей, произведение растворимости. Химическая теория растворов Менделеева. Причины диссоциации электролитов на ионы, гидратация ионов. Типы электролитов.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 3. Электролиз (12 часов)

Теория: Электролиз: сущность процесса и его механизм, основные понятия (катод – анод, католит – анолит, плотность тока и т.д.); законы Фарадея и выход по току; растворимые аноды. Расчёты с применением законов Фарадея.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 4. Неорганические соединения (18 часов)

Теория: Генетическая связь между классами неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты и соли как основные классы неорганических соединений. Цепочки превращения неорганических веществ.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 5. Типы химических реакций в органической химии (6 часов)

Теория: Типы химических реакций в органической химии. Радикальный механизм химических взаимодействий как следствие разрушения связей по гомолитическому типу. Основные стадии радикального механизма. Цепной характер радикальных взаимодействий. Радикальное присоединение. Эффект Хараша. Радикальная полимеризация. Реакции окисления. Роль радикалов в биохимических процессах окисления живых организмов.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 6. Ионный механизм химических взаимодействий (6 часов)

Теория: Ионный механизм химических взаимодействий как следствие разрушения химических связей по гетеролитическому типу. Условия реализации ионных взаимодействий: роль катализаторов и растворителей. Строение реагентов как фактор, определяющий механизм взаимодействия. Катодная и анодная полимеризация.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 7. Реакции электрофильного присоединения и замещения (6 часов)

Теория: Реакции электрофильного присоединения и замещения. Основные стадии механизма. Влияние заместителей на направления реакции. Реакции нуклеофильного присоединения и замещения. Влияние заместителей на направления реакции.

Практика: Решение тестовых задач.

Тема 8. Реакции элиминирования и перегруппировки (6 часов)

Теория: Реакции элиминирования и перегруппировки.

Практика: Решение тестовых задач.

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
(УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН)
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ
«Химические взаимодействия и их механизмы»

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	Конкретная дата и время указываются преподавателем в журнале				6 в том числе:	Предмет электрохимии		Тестирование
1.1.	1-й день смены			Лекция	2	Понятие о растворах различных типов (жидкие, твёрдые, газообразные); растворитель и растворённые вещества (как определить?); способы выражения концентрации раствора (весовые и объёмные) и переход от одних способов к другим; растворимость и коэффициент растворимости. Правило креста.	Аудитория	
1.2.	1-й день смены			Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
2.	Конкретная дата и время указываются преподавателем в журнале				12 в том числе:	Диссоциация электролитов		Тестирование
2.1.	2-й день смены			Лекция	2	Теория электролитической диссоциации Аррениуса, закон разведения Оствальда. Ионные равновесия в растворах	Аудитория	

				электролитов.		
2.2	2-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
2.3.	3-й день смены	Лекция	2	Причины диссоциации электролитов на ионы, гидратация ионов. Химическая теория растворов Менделеева. Причины диссоциации электролитов на ионы, гидратация ионов. Типы электролитов.	Аудитория	
2.4.	3-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
3.	Конкретная дата и время указываются преподавателем в журнале		12 в том числе:	Электролиз		Тестирование
3.1.	4-й день смены	Лекция	2	Сущность процесса электролиза и его механизм, основные понятия (катод – анод, католит – анолит, плотность тока и т.д.);	Аудитория	
3.2.	4-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
3.3.	5-й день смены	Лекция	2	Законы Фарадея и выход по току; растворимые аноды. Расчёты с применением законов Фарадея.	Аудитория	
3.4.	5-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
4.	Конкретная дата и время указываются		18 в том числе:	Неорганические соединения		Тестирование

	преподавателем в журнале					
4.1.	6-й день смены	Лекция	2	Генетическая связь между классами неорганических соединений: оксиды, основания, кислоты и соли как основные классы неорганических соединений.	Аудитория	
4.2.	6-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование.
4.3.	7-й день смены	Лекция	2	Цепочки превращения химических веществ.		
4.4.	7-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
4.3.	8-й день смены	Лекция	2	Классификации неорганических соединений.		
4.4.	8-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
5.	Конкретная дата и время указываются преподавателем в журнале		6 в том числе:	Типы химических реакций в органической химии		Тестирование
5.1.	9-й день смены	Лекция	2	Радикальный механизм химических взаимодействий как следствие разрушения связей по гомолитическому типу. Основные стадии радикального механизма. Цепной характер радикальных взаимодействий. Радикальное присоединение. Эффект Хараша. Радикальная полимеризация. Реакции окисления. Роль радикалов в биохимических	Аудитория	

				процессах окисления живых организмов.		
5.2	9-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
6.	Конкретная дата и время указываются преподавателем в журнале		6 в том числе:	Ионный механизм химических взаимодействий		Тестирование
6.1.	10-й день смены	Лекция	2	Ионный механизм химических взаимодействий как следствие разрушения химических связей по гетеролитическому типу. Условия реализации ионных взаимодействий: роль катализаторов и растворителей. Строение реагентов как фактор, определяющий механизм взаимодействия. Катодная и анодная полимеризация.	Аудитория	
6.2.	10-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
7.	Конкретная дата и время указываются преподавателем в журнале		6 в том числе:	Реакции электрофильного присоединения и замещения		Тестирование
7.1.	11-й день смены	Лекция	2	Реакции электрофильного присоединения и замещения. Основные стадии механизма. Влияние заместителей на направления реакции. Реакции нуклеофильного присоединения и замещения. Влияние заместителей	Аудитория	

				на направления реакции.		
7.2.	11-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование
8.	Месяц, число и время проведения занятий определяются конкретным периодом организации и проведения образовательных смен		6 в том числе:	Реакции элиминирования и перегруппировки		Тестирование
8.1.	12-й день смены	Лекция	2	Реакции элиминирования и перегруппировки.	Аудитория	
8.2.	12-й день смены	Практикум	4	Решение тестовых задач.	Аудитория	Тестирование

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ (ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ)

5.1. Материально-технические условия реализации программы

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Аудитория	Лекция, практикум.	Компьютер, мультимедийный проектор, экран, доска, мел.

Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

5.2. Учебно-методическое обеспечение программы

Образовательная программа содержит теоретическую и практическую подготовку, большее количество времени уделяется теоретической программе.

Кроме традиционных методов используются эвристический метод; исследовательский метод, самостоятельная работа; диалог и дискуссия; приемы дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей.

Для реализации настоящей программы используются основные методы работы – развивающего обучения (проблемный, поисковый, творческий), дифференцированного обучения (уровневые, индивидуальные задания, вариативность основного модуля программы), игровые.

Занятия проводит педагог, имеющий высшее образование и опыт работы в сфере высшего образования. Программа составлена с учетом санитарно-гигиенических требований к порядку проведения занятий и адаптирована к возрастным особенностям обучающихся.

5.3. Учебно-методическое обеспечение программы

Литература:

Литература, рекомендуемой для педагога

1. Асмолов А. Г. Системно-деятельностный подход к разработке стандартов нового поколения М.: Педагогика, 2011.
2. Концепция Федеральных государственных образовательных стандартов общего образования/Под ред. А. М. Кондакова, А.А. Кузнецова. М. : Просвещение, 2008
3. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. М.: Просвещение, 2014

4. Артамонова И.Г., Сагайдачная В.В. практические работы с исследованием лекарственных препаратов и средств бытовой химии. // Химия в школе. - 2002.- № 9.

5. Боровских А.В., Розов Н.Х. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика. – М.: МАКС Пресс. 2010. – 80 с.

6. Гроссе Э., Вайсмантель Х. Химия для любознательных. – Л.: Химия, 1985

7. Запольских Г.Ю. Элективный курс "Химия в быту". // Химия в школе. -2005.- № 5.

8. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии. – М.: Изд-во «Экзамен», 2013. – 831 с.

9. «Основы химии»: программа развивающего курса для начальной школы/ С.В. Пашкевич, УрФУ, лицей № 130, 2011. 28 с.

10. Северюхина Т.В. Старые опыты с новым содержанием. // Химия в школе. -1999.- № 3.

11. Стройкова С.И. Факультативный курс "Химия и пища». // Химия в школе.-2005.- № 5.

12. Яковишин Л.А. химические опыты с лекарственными веществами. // Химия в школе. -2004.- № 9.

Литература, рекомендуемая для обучающихся

1. Энциклопедия для детей. Химия. М.: Аванта +, 2014.

2. Пичугина Г.В. Повторяем химию на примерах из повседневной жизни: Сборник заданий для старшеклассников и абитуриентов с решениями и ответами. М.: АРКТИ, 2015.

3. Электронное издание. Виртуальная химическая лаборатория.

Литература, рекомендуемой для родителей

1. Запольских Г.Ю. Элективный курс "Химия в быту". // Химия в школе. - 2005.- № 5.