

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования  
Калужской области «Областной эколого-биологический центр»

**ПРИНЯТА**

на заседании Методического совета

ГБУ ДО КО «ОЭБЦ»

Протокол № 4

от «27» августа 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ГБУ ДО КО «ОЭБЦ»  
*И.А. Патричная* И.А. Патричная  
Приказ № 01/28-08  
от «28» августа 2020 г.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

### Химия в промышленности и в быту

Возраст учащихся 14-17 лет  
срок реализации - 2 года

Составитель:  
педагог дополнительного образования  
Чайков С.Г.

Калуга, 2020

## Оглавление

Пояснительная записка	3
Актуальность программы	3
Новизна программы	4
Педагогическая целесообразность	4
Цели и задачи	4
Отличительные особенности программы от уже существующих	5
Сроки реализации, возраст учащихся, режим работы	5
Формы организации учебной деятельности	5
Формы аттестации	5
Результаты освоения программы	6
Учебный план (первый год обучения)	7
Содержание курса (первый год обучения)	11
Календарный учебный график (первый год обучения)	16
Учебный план (второй год обучения)	17
Содержание курса (второй год обучения)	22
Календарный учебный график (второй год обучения)	25
Методическое обеспечение программы	26
Литература для педагога	27
Интернет ресурсы	27
Литература для детей	27
Условия реализации программы	28
Мониторинг результатов освоения программы	28

## **Направленность: естественнонаучная.**

### **Пояснительная записка**

Программа курса «Химия в промышленности и в быту» предназначена для расширенного изучения химии в системе дополнительного образования. Программа способствует формированию устойчивого познавательного интереса к предмету у обучающихся, готовит их к более глубокому изучению химии. Программа включает дополнительный материал, способствующий профессиональному самоопределению и творческой самореализации обучающихся. Она имеет естественнонаучную направленность и базируется на знаниях, полученных обучающимися в общеобразовательных учреждениях, и предназначена для дополнительного изучения химии, как на базовом, так и на профильном уровне.

В курсе «Химия в промышленности и в быту» рассматриваются важнейшие теории химии, реализуется исторический подход при изложении учебного материала, предлагается знакомство с наиболее значимыми открытиями, совершенными учеными-химиками разных стран мира, что способствует формированию естественно-научной картины мира в сознании обучающихся, представлений о единстве материального мира.

Фактический материал программы изложен в свете современных теоретических положений в области химии и материалистической философской концепции, на основе представлений о строении и свойствах химических соединений. В курсе рассматриваются важнейшие классы неорганических и органических соединений и свойства отдельных соединений, их практическое применение и производство. Особое внимание уделяется составлению уравнений химических реакций, выявлению генетических связей отдельных классов веществ, пониманию сути химических процессов и их динамики. Значительная часть времени отведена для выполнения расчетных и качественных задач. Методика обучения решению задач с химическим содержанием предполагает освоение обучающимися различных алгоритмов решения, возможность решать более сложные и трудные задачи на основе типовых, способствует приобретению и закреплению навыков и умений их решения.

### **Актуальность программы**

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время возник разрыв между уровнем изучения химии в основной и полной средней школе и потребностью общества в грамотных специалистах в области химии, а обучающимся предоставляется дополнительная возможность расширить свои знания по химии. Это особенно актуально для школьников, обучающихся на базовом уровне, так как количество часов, отводимых для изучения химии в школьном курсе явно недостаточно для формирования устойчивых представлений о сущности химических процессов и понимания законов химии, это непонимание в дальнейшем порождает хемофобию у значительной части членов общества.

## **Новизна программы**

Отличие данной программы состоит в том, что она позволяет учащимся, обладая минимальными знаниями в области химии, осознать важность химических знаний. Кроме того, на усмотрение педагога, возможно изменение последовательности тем и экспериментов, сокращение или добавление новых. Программа ориентирована на учащихся 8 - 11 классов. Более младшие учащиеся могут быть приняты по результату предварительного тестирования.

## **Педагогическая целесообразность**

Учащиеся получают представления о химических процессах, на практике активно применяют свои знания при выполнении заданий. В ходе освоения программы у ребят создается положительное восприятие химии как школьного предмета и как науки, что впоследствии может сыграть важную роль при формировании их мировоззрения и профориентации.

Особенность организации деятельности учащихся позволяет им отрабатывать и применять навыки общения и взаимодействия в коллективе.

## **Цели и задачи**

Цели: создание условий для выявления, поддержки творчески активных школьников и вовлечения их в исследовательскую деятельность, развитие интеллектуального и творческого потенциала обучающихся на основе формирования умственных действий при решении различных задач из области химии с применением алгоритмов.

### **Задачи:**

#### **образовательные:**

- показать обучающимся связи химии с другими науками и жизнью;
- расширить представления о химических веществах, их свойствах, роли в природе и жизни общества;
- сформировать практические умения и навыки обращения с химическими веществами;
- сформировать умения наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в окружающем мире;
- научить решать задачи с химическим содержанием;
- познакомить обучающихся с правилами техники безопасности работы в химической лаборатории и обращения с опасными веществами в быту.

#### **развивающие:**

- развивать познавательные интересы и интеллектуальные способности при наблюдении химических экспериментов;
- сформировать умения самостоятельного приобретения знаний в соответствии с возникающими жизненными потребностями;
- развивать учебно-коммуникативные умения у обучающихся;
- развивать умения анализировать информацию, выделять главное и наиболее существенное.

#### **воспитательные:**

- способствовать пониманию необходимости бережного отношения к природным ресурсам;
- прививать умение с уважением относиться к чужому мнению, развивать толерантность в общении;
- способствовать формированию экологической культуры.

Изучение фактического материала ведется на современном уровне, в форме,

доступной пониманию учащихся. Методы изложения необходимо выбирать, исходя из того, какой из них наиболее приемлем для лучшего контакта с учащимися и успешного усвоения ими учебного материала. Соблюдение единства терминологии и обозначений в соответствии с действующими международными и государственными стандартами является обязательным. В целях лучшего усвоения теоретических основ химии в процессе преподавания следует использовать наглядные пособия, технические средства обучения, информационные технологии. Теоретические занятия необходимо сочетать с выполнением практических заданий, с решением интерактивных задач, выполнением виртуальных лабораторных работ при изучении соответствующих тем. Виртуальные лабораторные работы выполняются учащимися самостоятельно под руководством преподавателя.

При проведении занятий необходимо развивать познавательный интерес и самостоятельность обучающихся, чему способствует аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа (многовариантные самостоятельные работы, творческие работы, проекты, тестирование и др.) с применением электронных обучающих изданий. Программа предназначена для контингента обучающихся основной и полной средней школы, количество детей в группе 12 - 15.

#### **Отличительные особенности программы от уже существующих**

Пользуясь программой, руководитель может внести изменения в содержание тем, углубить или сократить материал в зависимости от условий и желания учащихся. В процессе осуществления практических работ развиваются творческое мышление способности, расширяются знания об окружающем мире, способствуя гармоничному развитию личности учащихся. Учащиеся осваивают ведущие теоретические идеи, на которых базируется данная программа и ключевые понятия, которыми оперирует автор. Настоящая программа является экспериментальной. Она предназначена для учреждений дополнительного образования и используется для преподавания углубленного курса химии для учащихся основной и полной средней школы.

#### **Сроки реализации, возраст учащихся, режим работы**

Реализовать программу планируется за два года в форме дополнительных занятий. На первый год обучения планируется 152 часа, по два 2-х часовых занятия в неделю, и на второй год 152 часа по два 2-х часовых занятия в неделю. С учетом особенностей образовательного учреждения, возраста и уровня подготовки обучающихся, данная программа может адаптироваться на более длительный срок обучения.

Основным критерием отбора обучающихся в группы является их желание получить дополнительные знания в области химии, приобрести навыки решения задач, выполнения упражнений, научиться применять известные закономерности на практике. В группы 1-го обучения зачисляются школьники из 8 - 9-х классов, в группах 2-го года из 10-х и 11-х классов.

#### **Формы организации учебной деятельности**

В курсе используются следующие виды занятий: лекция-презентация, практикум, виртуальный демонстрационный эксперимент, дискуссия, выполнение упражнений.

#### **Формы аттестации**

Основными формами контроля и оценки результатов обучения являются семинарские занятия, проверочные работы, конкурсы по решению задач,

практические работы, выполнение тестовых заданий.

### **Прогнозирование результатов реализации программы**

По завершении первого года обучения обучающиеся должны:

#### **Знать:**

- о единстве окружающего материального мира;
- о роли неорганических соединений в производстве промышленных товаров и в живых системах;
- важнейшие законы и теории химии;
- строение неорганических веществ;
- важнейшие химические процессы;
- безопасные приемы при работе с химическими реактивами и оборудованием;

#### **уметь:**

- применять на практике полученные при изучении курса теоретические знания;
- записывать при помощи уравнений химических реакций процессы, лежащие в основе химических превращений;
- использовать теоретические знания о свойствах веществ для понимания сущности технологических процессов;
- решать задачи с химическим содержанием.

По завершении второго года обучения обучающиеся должны:

#### **знать:**

- об изомерии, номенклатуре и свойствах органических веществ;
- о роли органических соединений в производстве промышленных товаров и в живых системах;
- важнейшие законы и теории химии;
- строение органических веществ;
- важнейшие химические процессы;
- безопасные приемы при работе с химическими реактивами и оборудованием;

#### **уметь:**

- составлять схемы и уравнения химических реакций;
- использовать теоретические знания для понимания сущности технологических процессов;
- решать задачи с химическим содержанием.

**Учебный план  
Первый год обучения**

№ п\п	Название раздела	Кол-во часов			Формы аттестаци и
		всего	теори я	практ ика	
<b>1.</b>	<b>От истоков к современности - история развития химической науки.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
1.1	Предмет и методы химии как науки. Этапы формирования химической науки.	2	2		
<b>2.</b>	<b>Основные химические теории, понятия и законы.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
2.1	Закон сохранения массы и энергии	2	2		
2.2	Закон Авогадро.	2	1	1	
2.3	Закон кратных отношений.	2	1	1	
2.4	Закон эквивалентов.	2	1	1	
2.5	Атомно-молекулярное учение. Понятия: атом, химический элемент, молекула.	2	1	1	
2.6	Размеры и массы атомов и молекул.	2		2	тестирован ие
<b>3.</b>	<b>Д. И. Менделеев и Периодическая система элементов, Периодический закон и строение атома.</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	
3.1	Открытие Периодического закона Д. И. Менделеевым. Строение атома. Опыт Резерфорда, планетарная модель атома.	2	2		
3.2	Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа.	2	2		
3.3	Периодичность строения электронных оболочек атомов. Современная формулировка Периодического закона. Структура короткопериодной формы Периодической системы.	2	2		
3.4	Периодичность изменения свойств элементов и их типичных соединений. Характеристика элементов по их порядковому номеру. Значение открытия Периодического закона в развитии естественных наук.	2		2	тестирован ие
<b>4.</b>	<b>Электромагнитное взаимодействие в атомах и молекулах, строение вещества, химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.</b>	<b>6</b>	<b>6</b>		
4.1	Электромагнитное взаимодействие в атомах и молекулах.	2	2		
4.2	Строение вещества, химическая связь.	2	2		
4.3	Межмолекулярные взаимодействия.	2	2		тестирован ие

<b>5.</b>	<b>Как измерить скорость реакции? Основные закономерности протекания химических реакций.</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	
5.1	Понятие о скорости химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции.	2	2		
5.2	Закон действующих масс.	2	1	1	
5.3	Порядок и молекулярность химических реакций.	2	1	1	
5.4	Катализ, его виды. Особенности ферментов как катализаторов, их роль в жизнедеятельности организмов.	2	2		
5.5	Химическое равновесие. Константа равновесия. Обратимые химические реакции и необратимые химические реакции.	2	1	1	
5.6	Смещение химического равновесия.	2	1	1	тестирование
<b>6.</b>	<b>Растворы и растворимые вещества в жизни природы и общества. Смеси и истинные растворы.</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	
6.1	Истинные растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые и объемные эффекты при растворении.	2	2		
6.2	Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ в жидкостях. Коэффициент растворимости, его зависимость от разных факторов. Кривые растворимости.	2	2		
6.3	Способы выражения количественного состава растворов: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, молярная доля, моляльность, отношение чисел.	2	1	1	
6.4	Свойства разбавленных растворов. Осмос и осмотическое давление. Осмотические явления плазмолиз и тургор, осмотическое давление в животных и растительных организмах.	2	1	1	
6.5	Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов по сравнению с чистым растворителем.	2	1	1	
6.6	Криоскопические и эбулиоскопические константы. Законы Рауля. Значение свойств разбавленных растворов для жизнедеятельности организмов в природных водах.	2	1	1	
6.7	Решение задач: на перерасчет различных способов выражения состава растворов.	2		2	
6.8	Решение задач: на перерасчет различных способов выражения состава растворов.	2		2	тестирование
<b>7.</b>	<b>Электролиты, диссоциация, химические реакции в растворах электролитов.</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	
7.1	Электролиты и неэлектролиты.	2	2		
7.2	Электролитическая диссоциация. Теория	2	1	1	



	электролитической диссоциации (ТЭД).				
7.3	Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.	2	1	1	
7.4	Кислоты, основания, соли в свете ТЭД.	2		2	
7.5	Обратимость диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации.	2	1	1	
7.6	Протолитическая теория кислот и оснований.	2	1	1	
7.7	Химические реакции в растворах электролитов.	2	1	1	
7.8	Химические реакции в растворах электролитов.	2		2	
7.9	Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН).	2	2		
7.10	Гидролиз солей в водных растворах. Различные случаи гидролиза.	2	1	1	
7.11	Гидролиз солей в водных растворах. Различные случаи гидролиза.	2		2	
7.12	Буферные растворы и буферное действие. Биологическое значение буферных систем.	2	2		тестирование
<b>8.</b>	<b>Дисперсные системы в нашей жизни.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		
8.1	Дисперсные системы в нашей жизни. Классификация дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем.	2	2		
8.2	Коллоидные растворы. Коагуляция, оптические и электрические свойства дисперсных систем.	2	2		тестирование
<b>9.</b>	<b>Применение окислительно-восстановительных реакций для получения энергии и важнейших химических соединений.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
9.1	Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Окислители и восстановители.	2	2		
9.2	Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов.	2	1	1	
9.3	Электролиз. Законы электролиза. Электролиз водных растворов.	2	1	1	тестирование
<b>10.</b>	<b>Комплексные соединения.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
10.1	Классификация и номенклатура комплексных соединений.	2	2		тестирование
<b>11.</b>	<b>Неметаллы и их важнейшие соединения в промышленности и быту.</b>	<b>32</b>	<b>22</b>	<b>10</b>	
11.1	Неметаллы и их важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	2		
11.2	Неметаллы и их важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	1	1	
11.3	Галогены их важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	2		
11.4	Галогены их важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	1	1	
11.5	Кислород его важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	2		
11.6	Получение кислорода в лаборатории и в	2	1	1	

	промышленности.				
11.7	Сера и ее важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	2		
11.8	Получение и применение серной кислоты.	2	1	1	
11.9	Азот и его важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	2		
11.10	Получение и применение азотной кислоты.	2	1	1	
11.11	Фосфор и его важнейшие соединения в промышленности и быту.	2	2		
11.12	Фосфорная кислота.	2	1	1	
11.13	Минеральные удобрения.	2	2		
11.14	Углерод и его важнейшие соединения.	2	1	1	
11.15	Углерод и его важнейшие соединения.	2	1	1	
11.16	Углерод и его важнейшие соединения.	2		2	тестирование
<b>12.</b>	<b>От каменного века к атомному. Металлы и их соединения, роль металлов в нашей жизни.</b>	<b>28</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	
12.1	От каменного века к атомному. Металлы в нашей жизни.	2	2		
12.2	Свойства щелочных металлов и их соединений.	2	2		
12.3	Свойства щелочных металлов и их соединений.	2	1	1	
12.4	Свойства щелочноземельных металлов и их соединений.	2	2		
12.5	Свойства щелочноземельных металлов и их соединений.	2	1	1	
12.6	Свойства амфотерных металлов и их соединений.	2	1	1	
12.7	Свойства амфотерных металлов и их соединений.	2		2	
12.8	Свойства меди и ее соединений.	2	2		
12.9	Получение и применение меди.	2		2	
12.10	Свойства железа и его соединений.	2	1	1	
12.11	Получение и применение железа и его сплавов.	2	2		
12.12	Получение и применение железа и его сплавов.	2	1	1	
12.13	Свойства благородных металлов и их соединений.	2	1	1	
12.14	Подведение итогов.	2		2	Тестирование
	<b>Итого</b>	<b>152</b>	<b>96</b>	<b>56</b>	

## Содержание курса «Химия в промышленности и в быту» Первый год обучения

### 1. От истоков к современности - история развития химической науки. 2 ч.

Предмет и методы химии как науки. Этапы формирования химической науки. Различные разделы химической науки. Место химии в системе естественных наук. Роль химической науки в решении экологических проблем.

### 2. Основные химические теории, понятия и законы. 12 ч.

Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия: атом, химический элемент, молекула, кристаллическая фаза, эквивалент. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Размеры и массы атомов и молекул. Относительная атомная и молекулярная масса. Количество вещества. Молярная масса вещества, молярная масса эквивалента.

Закон сохранения массы и энергии. Уравнение Эйнштейна. Основные стехиометрические законы химии: закон постоянства состава, понятия о веществах постоянного и переменного состава закон кратных отношений; закон эквивалентов. Границы применимости этих законов. Закон Авогадро, его следствия. Число Авогадро.

Химическая формула. Формульная единица. Уравнения химических реакций. Классификация и номенклатура неорганических соединений. Химические свойства веществ различных классов.

Решение задач: определение относительных масс молекул, определение состава вещества, определение формулы по составу, закон Авогадро и его следствия, определение количества вещества, вычисления по уравнениям.

### 3. Д.И. Менделеев и Периодическая система элементов, Периодический закон и строение атома. 8 ч.

Открытие Периодического закона Д. И. Менделеевым. Строение атома. Опыт Резерфорда, ядерная модель атома. Размеры атомов и их ядер. Атомное ядро. Состав и характеристика атомного ядра. Изотопы, изобары, изотоны. Дефект массы и энергия связи частиц в ядре. Ядерные силы. Радиоактивность: радиоактивные процессы ( $\alpha$ ,  $\beta$  и  $\gamma$ - распад, спонтанное деление, протонная радиоактивность), естественная и искусственная радиоактивность, закон радиоактивных превращений. Ядерные реакции. Деление и синтез ядер. Происхождение химических элементов, их распространенность в земной коре и космосе. Радиоактивные нуклиды - загрязнители окружающей среды.

Корпускулярно-волновая природа микрочастиц. Уравнение де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Характеристика состояния электрона в атоме. Квантовые числа. Виды атомных орбиталей. Электронная оболочка атомов. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип наименьшей энергии, принцип Паули, правило Хунда, правила Клечковского. Электронные формулы химических элементов.

Периодичность строения электронных оболочек атомов. Современная формулировка Периодического закона. Структура короткопериодной формы периодической таблицы.

Периодичность изменения свойств элементов (радиусы атомов, электроотрицательность, потенциалы ионизации, сродство к электрону, степень окисления) и их типичных соединений. Характеристика элементов по их порядковому номеру. Значение открытия Периодического закона в развитии

естественных наук.

Решение задач: определение состава ядра, строение электронных оболочек, определение изотопного состава, характеристика элемента по порядковому номеру.

#### **4. Электромагнитное взаимодействие в атомах и молекулах, строение вещества, химическая связь. Межмолекулярные взаимодействия.-6 ч.**

Основные типы химической связи: ковалентная, ионная, металлическая. Механизмы образования ковалентной связи. Метод валентных связей. Свойства ковалентной связи. Понятие о гибридизации валентных атомных орбиталей. Полярность связи. Полярные и неполярные молекулы. Метод молекулярных орбиталей, связывающие и разрыхляющие орбитали на примере соединений элементов первого и второго периодов.

Ионная связь. Структура ионных соединений. Координационное число. Свойства ионных соединений. Понятие о металлической связи.

Межмолекулярные взаимодействия: ориентационное, индукционное и дисперсионное. Водородная связь.

Агрегатные состояния вещества. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы и свойства кристаллических решеток твердых веществ.

Решение задач: определение валентности и степени окисления.

#### **5. Основные закономерности протекания химических реакций. 12 ч.**

Понятие о скорости химических реакций. Факторы, влияющие на скорость реакции: природа и состояние реагирующих веществ, природа растворителя, концентрация, температура, катализаторы. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность химических реакций. Константа скорости реакции. Понятие об энергии активации реакции. Уравнение С. Аррениуса. Механизм реакции. Лимитирующая стадия химического процесса.

Катализ, его виды. Особенности ферментов как катализаторов, их роль в жизнедеятельности организмов.

Внутренняя энергия, энтальпия и тепловой эффект реакции. Закон Гесса и следствия из него. Стандартные условия и стандартное состояние. Тепловой эффект химической реакции. Понятие об энтропии. Энтропия химического процесса. Изобарно-изотермический потенциал (свободная энергия Гиббса). Вклад энтальпийного и энтропийного факторов в величину изобарно-изотермического потенциала. Направление протекания химических реакций.

Химическое равновесие. Константа равновесия. Обратимые химические реакции и необратимые химические реакции. Смещение химического равновесия при изменении концентрации реагирующих веществ, давления и температуры. Принцип Ле Шателье.

Гомогенные и гетерогенные системы. Фазовое равновесие. Диаграмма состояния воды. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение.

Решение задач: по химической термодинамике, вычисление скорости химических реакций, применение принципа Ле Шателье.

#### **6. Растворы и растворимые вещества в жизни природы и общества. Смеси и истинные растворы. 16 ч.**

Истинные растворы. Механизм процесса растворения. Тепловые и объемные эффекты при растворении.

Растворимость твердых, жидких и газообразных веществ в жидкостях. Коэффициент растворимости, его зависимость от разных факторов. Кривые

растворимости.

Способы выражения количественного состава растворов: молярная концентрация, молярная концентрация эквивалента, массовая доля, молярная доля, моляльность, отношение чисел.

Свойства разбавленных растворов. Осмос и осмотическое давление. Осмотические явления плазмолиз и тургор, осмотическое давление в животных и растительных организмах.

Понижение температуры замерзания и повышение температуры кипения растворов по сравнению с чистым растворителем. Криоскопические и эбулиоскопические константы. Законы Рауля. Значение свойств разбавленных растворов для жизнедеятельности организмов в природных водах.

Решение задач: на перерасчет различных способов выражения состава растворов.

### **7. Электролиты, диссоциация, химические реакции в растворах электролитов. 24 ч.**

Электролиты и неэлектролиты. Основные положения теории электролитической диссоциации (ТЭД). Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты. Влияние концентрации растворенного вещества, его природы и природы растворителя на степень диссоциации.

Кислоты, основания, соли в свете ТЭД. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот. Амфотерные электролиты. Протолитическая теория кислот и оснований. Обратимость процесса диссоциации слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.

Реакции обмена в растворах электролитов. Ионные уравнения. Смещение ионного равновесия в растворах. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения веществ. Реакции нейтрализации. Кислотно-основное титрование.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН). Методы определения водородного показателя раствора. Индикаторы. Значение концентрации ионов водорода в химических, биологических, геологических и почвообразовательных процессах. Буферные растворы и буферное действие. Биологическое значение буферных систем. Буферность почв и почвенного раствора.

Гидролиз солей в водных растворах. Различные случаи гидролиза. Количественные характеристики гидролиза; степень гидролиза, константа гидролиза. Влияние различных факторов на степень гидролиза. Роль гидролиза в биологических системах и процессах выветривания минералов и горных пород. Использование гидролиза солей железа и алюминия для очистки сточных вод от взвешенных частиц.

Решение задач: на вычисление степени диссоциации, определение рН растворов, качественная задача на определение состава растворов.

### **8. Дисперсные системы в нашей жизни. 4 ч.**

Дисперсные системы. Дисперсная фаза и дисперсная среда. Степень дисперсности. Классификация дисперсных систем. Методы получения дисперсных систем. Коллоидные растворы. Коагуляция, седиментация и пептизация коллоидных растворов. Оптические и электрические свойства дисперсных систем. Электрофорез. Коллоидные системы в живой и неживой природе. Коллоиды почв. Их роль в почвообразовании и в плодородии почв.

Качественные задачи на составление формул мицелл.

### **9. Применение окислительно-восстановительных реакций для получения энергии и важнейших химических соединений. 6 ч.**

Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Окислители и восстановители. Энергетика окислительно-восстановительных процессов и создание электродвижущей силы. Возникновение скачка потенциалов на границе металл - электролит. Электродные потенциалы. Уравнение Нернста. Стандартные электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений металлов. Понятие о гальванических элементах. Электролиз. Законы электролиза. Электролиз водных растворов. Инертные и активные электроды. Порядок восстановления катионов на катоде и окисления анионов на аноде при электролизе водных растворов. Окислительно-восстановительные реакции в мониторинге и защите окружающей среды.

Решение задач по уравнениям химических реакций. Задания на расстановку коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методами электронного и электронно-ионного баланса, предсказание возможных продуктов реакций.

### **10. Комплексные соединения. 2 ч.**

Координационная теория строения комплексных соединений А. Вернера: комплексообразователь, лиганды и их характеристики. Классификация и номенклатура комплексных соединений. Изомерия комплексных соединений: гидратная, ионная, геометрическая, оптическая. Устойчивость комплексных соединений: константа нестойкости, константа устойчивости. Комплексные соединения в живой и неживой природе. Бионеорганическая химия. Классификация биолигандов.

### **11. Неметаллы и их важнейшие соединения в промышленности и быту. 32 ч.**

Понятие о неметаллах. Положение неметаллических элементов в Периодической системе элементов.

**Водород.** Строение атома водорода, его положение в Периодической системе элементов. Распространенность водорода. Изотопный состав. Простое вещество: физические и химические свойства, применение, получение. Молекулярный водород - экологически чистое топливо.

Соединения водорода с металлическими и неметаллическими элементами, их физические и химические свойства, применение.

*Вода.* Особенности строения молекулы. Межмолекулярное взаимодействие и аномальные физические свойства воды. Вода как растворитель. Химические свойства воды. Природная вода. Применение воды, проблемы очистки сточных вод. Тяжелая вода, особенности физико-химических свойств.

**Элементы главной подгруппы 7 группы.** Общая характеристика элементов. Простые вещества: состав, структура, свойства, получение, применение. Важнейшие соединения: галогеноводороды и их соли, кислородные соединения галогенов, качественные реакции на ноны: хлорид-, бромид-, иодид-. Биологическое значение фторидов, хлоридов, бромидов и иодидов, их использование в промышленности, сельском хозяйстве, быту.

**Элементы главной подгруппы 6 группы.** Общая характеристика элементов, и их простых соединений.

*Кислород,* распространение в природе, изотопный состав. Простые вещества,

образуемые кислородом: диоксиген, озон, их физические и химические свойства, применение, получение. Воздух: состав, свойства, применение. Проблемы чистоты атмосферы и сохранения озонового слоя. Роль кислорода в природе.

*Сера* и ее соединения. Аллотропия серы. Сероводород и сульфиды. Кислородные соединения серы: оксиды серы (IV) и (VI), серная кислота и ее соли. Качественные реакции на сульфид- и сульфат-ионы. Роль соединений серы в живой и неживой природе, технике, в сельском хозяйстве.

**Элементы главной подгруппы 5 группы.** Общая характеристика элементов и образуемых ими простых веществ.

*Азот*, распространенность в природе, биологическая роль. Простое вещество: свойства, применение, получение. Важнейшие соединения азота: аммиак и соли аммония, оксиды азота (I), (II), (III), (IV) и (V), азотная кислота и ее соли - свойства, применение, получение. Азотные удобрения.

*Фосфор*, его биологическая роль. Важнейшие соединения фосфора: фосфиды и фосфин, оксиды фосфора (III) и (V), ортофосфорная кислота и ее соли, полифосфаты. Качественная реакция на фосфат-ион. Фосфорные удобрения.

*Мышьяк*, физиологические действие его соединений.

**Элементы главной подгруппы 4 группы.** Общая характеристика элементов и образуемых ими простых веществ.

*Углерод*, изотопный состав. Биологическая роль углерода. Причины способности атомов углерода к образованию устойчивых связей друг с другом. Различные гибридные состояния атома углерода. Простые вещества, образуемые элементом углеродом: графит, алмаз, карбин, фуллерены и их физическо-химические свойства, получение и применение. Оксиды углерода (II) и (IV), структура их молекул, свойства, получение, применение, физиологическое действие. Глобальный круговорот углекислого газа в биосфере и его значение.

*Кремний*. Его роль в живой и неживой природе. Оксид и гидроксиды кремния (IV), свойства, применение. Силикаты и алюмосиликаты - основа горных пород.

Решение задач разных типов, составление уравнений реакций с участием неметаллов и их соединений. Качественные задачи на определение состава растворов.

## **12. Металлы и их соединения, роль металлов в нашей жизни. 28 ч.**

Металлическое состояние вещества: основные признаки металлов, металлическая связь, зонная теория строения. Особенности электронного строения атомов элементов, способных к образованию металлической связи. Положение металлов в Периодической системе элементов. Общие физические и химические свойства металлов.

Руды, их классификация. Получение металлов из руд. Объяснение направленности металлотермических реакций с позиций термодинамики. Экологические аспекты металлургии.

**Элементы главных подгрупп 1, 2 и 3 групп.** Общая характеристика элементов главных подгрупп 1, 2 и 3 групп.

*Натрий. Калий.* Основные соединения, их свойства, применение. Калийные удобрения. Качественные реакции на ионы щелочных металлов. Биологическая роль этих элементов.

*Магний и кальций*, их основные соединения. Понятие о жесткости воды, способы ее устранения. Качественные реакции на ионы щелочноземельных металлов. Биологическая роль соединений магния и кальция.

*Бор*, его основные соединения.

*Алюминий* и его соединения. Оксид и гидроксид алюминия, свойства, применение.

**Элементы d- и f- семейств.** Особенности структуры атомов элементов побочных подгрупп. Общая характеристика их свойств: возможные и наиболее характерные степени окисления, способность к комплексообразованию. Особенности свойств простых веществ, образуемых данными элементами, их применение в народном хозяйстве.

*Железо*, распространение в природе. Простое вещество, его характеристика. Оксиды и гидроксиды железа (II) и (III), кислотнo-основные и окислительно-восстановительные свойства. Качественные реакции на ионы  $Fe^{2+}$  и  $Fe^{3+}$ . Биологическая роль соединений железа.

*Хром, марганец, кобальт, никель.* Свойства соединений этих элементов в различных степенях окисления. Биологическая роль элементов.

*Медь, серебро, золото, цинк, кадмий и ртуть.* Их важнейшие соединения. Биологическая роль этих элементов.

Решение задач разных типов, составление уравнений реакций с участием металлов и их соединений.

### Календарный учебный график Первый год обучения

№ п\п	Показатель	Значение	
1	Недель в год	38	
2	Часов в год	152	
3	Часов в неделю	4	
5	Промежуточная аттестация	1 раз в год	тестирование
	1 год обучения		
6	Итоговая аттестация	1 раз по всей программе презентации учащихся	



**Учебный план  
Второй год обучения**

№ п/п	Название раздела	Кол-во часов			Формы аттестации
		всего	теория	практика	
<b>1.</b>	<b>Химия органических веществ. Особенности органических веществ, их классификация, значение.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		
1.1	Химия органических веществ. Особенности органических веществ, их классификация, значение.	2	2		
<b>2.</b>	<b>Теоретические положения органической химии.</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	
2.1	Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения.	2	2		
2.2	Химическая связь в органических соединениях. Взаимное влияние атомов. Теории электронных смещений. Индуктивный и мезомерный эффекты.	2	1	1	
2.3	Гомо- и гетеролитические способы разрыва химической связи. Свободные радикалы. Изомерия. Виды изомерии.	2	1	1	тестирование
<b>3.</b>	<b>Углеводороды - основа химической промышленности. Практическое значение, свойства разных классов углеводородов.</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	
3.1	Углеводороды - основа химической промышленности.	2	2		
3.2	Предельные углеводороды (алканы) - электронное и пространственное строение, sp <sup>3</sup> -гибридизация.	2		2	
3.3	Номенклатура, изомерия, гомологический ряд и физические свойства алканов.	2	1	1	
3.4	Номенклатура, изомерия алканов.	2		2	
3.5	Способы получения алканов - промышленные и лабораторные.	2	1	1	
3.6	Нахождение алканов в природе, значение и применение. Природный и попутный газ, нефть.	2	1	1	
3.7	Этиленовые углеводороды (алкены), их электронное и пространственное строение (sp <sup>2</sup> -гибридизация, σ- и π-связи).	2	1	1	
3.8	Номенклатура, изомерия, гомологический ряд и физические свойства алкенов.	2	1	1	
3.9	Химические свойства алкенов. Правило В.В. Марковникова.	2	1	1	

3.10	Способы получения алкенов - промышленные и лабораторные. Значение и применение алкенов.	2	1		
3.11	Диеновые углеводороды различных видов с сопряженными, кумулированными и раздельными двойными связями, особенности их строения и химических свойств.	2	2		
3.12	Способы получения. Нахождение в природе. Значение и применение.	2	1	1	
3.13	Ацетиленовые углеводороды (алкины). Их электронное и пространственное строение ( $sp$ -гибридизация, $\sigma$ - и $\pi$ -связи). Номенклатура, изомерия.	2	1	1	
3.14	Кислотные свойства. Реакция М.Г. Кучерова. Способы получения. Значение и применение.	2	1	1	
3.15	Ароматические углеводороды (арены). Бензол, электронное и пространственное строение ( $sp^2$ -гибридизация).	2	2		
3.16	Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Нахождение в природе. Значение и применение.	2		2	
3.17	Гомологи бензола. Взаимное влияние и правила ориентации заместителей.	2		2	
3.18	Природные источники углеводородов. Нефть, природный и попутные нефтяные газы, уголь. Основные способы переработки. Фракционная перегонка нефти.	2	1	1	
3.19	Получение топлива. Крекинг: термический и каталитический, риформинг. Экологические проблемы добычи, переработки и использования природных углеводородов.	2	1	1	тестирование
<b>4.</b>	<b>Функциональные производные углеводов.</b>	<b>38</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	
4.1	Галогенопроизводные углеводов. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства.	2	2		
4.2	Способы получения (промышленные и лабораторные). Значение и применение.	2	1	1	
4.3	Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура, изомерия. Физические свойства. Водородная связь.	2		2	
4.4	Одноатомные спирты, химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Значение и применение спиртов.	2	1	1	
4.5	Одноатомные спирты, химические свойства. Способы получения (промышленные и	2		2	

	лабораторные). Значение и применение спиртов.				
4.6	Двухатомные спирты (гликоли), химические свойства. Способы получения. Значение и применение спиртов.	2	1	1	
4.7	Трехатомные (глицерин) и ароматические спирты, химические свойства. Способы получения. Значение и применение.	2	1	1	
4.8	Простые эфиры. Номенклатура, изомерия, свойства. Способы получения, значение и применение	2	1	1	
4.9	Фенолы. Взаимное влияние атомов в молекуле. Номенклатура, изомерия, свойства. Способы получения, применение. Сравнение с ароматическими спиртами.	2	1	1	
4.10	Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия, свойства.	2	1	1	
4.11	Способы получения Значение и применение. Муравьиный и уксусный альдегиды, ацетон.	2	1	1	
4.12	Карбоновые кислоты. Взаимное влияние радикала и карбоксильной группы в молекулах.	2	1	1	
4.13	Номенклатура, изомерия, свойства. Способы получения. Нахождение в природе. Значение и применение. Отдельные представители.	2	1	1	
4.14	Сложные эфиры, свойства. Нахождение в природе, применение. Реакция этерификации.	2	1	1	
4.15	Оксикислоты. Номенклатура, изомерия, свойства. Способы получения. Нахождение в природе. Значение и применение.	2	1	1	
4.16	<i>Нитросоединения</i> . Номенклатура, изомерия, свойства. Способы получения. Особенности строения функциональной группы. Значение и применение.	2	1	1	
4.17	<i>Амины</i> . Алифатические и ароматические. Номенклатура, изомерия, свойства. Способы получения. Значение и применение.	2	1	1	
4.18	Аминокислоты. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства.	2	1	1	
4.19	Способы получения. Нахождение в природе, значение аминокислот.	2	1	1	тестирование
<b>5.</b>	<b>Гетероциклические соединения - основа наследственности живых организмов.</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
5.1	Гетероциклические соединения пиррол, фуран. тиофен. Нахождение в природе.	2	2		
5.2	Гетероциклические соединения пиридин, пиримидин. Строение, номенклатура, свойства.	2	2		

5.3	Пиримидиновые и пуриновые основания. Представление о структуре нуклеотидов.	2	1	1	тестирование
<b>6.</b>	<b>От простейшей упаковки до нанотехнологий. Значение полимеров в жизни человека.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
6.1	Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Мономер, полимер, элементарное (структурное) звено, степень полимеризации.	2	2		
6.2	Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен.	2	1	1	
6.3	Каучуки, фенолформальдегидные смолы, искусственные и синтетические волокна.	2		2	
6.4	Представления о строении РНК и ДНК.	2	1	1	тестирование
<b>7.</b>	<b>Белки - основа жизни и важнейшая составная часть пищи.</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	
7.1	Распространение белков в природе, биологическое значение. Состав и строение белков работы Э. Фишера и Л. Полинга.	2	2		
7.2	Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков.	2	1	1	
7.3	Свойства белков: денатурация, растворимость, амфотерность, гидролиз, цветные реакции белков.	2	1	1	
7.4	Классификация белков.	2	1	1	
7.5	Белки в технологии продовольственных продуктов, полноценные и неполноценные белки.	2		2	
7.6	Протеины и протеиды. Биологическое значение белков.	2	1	1	тестирование
<b>8.</b>	<b>Липиды, проблемы питания современного человека.</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
8.1	Общая характеристика и классификация липидов. Их роль в природе.	2	1	1	
8.2	Состав природных жиров. Жидкие и твердые жиры.	2	1	1	
8.3	Химические свойства жиров: гидролиз, переэтерификация, алкоголиз, ацидолиз, окисление, гидрирование.	2	2		
8.4	Способы получения жиров. Химическая переработка жиров.	2		2	
8.5	Маргарин и его пищевая ценность. Химические константы жиров.	2	2		тестирование
<b>9.</b>	<b>Углеводы важнейшие строительные материалы в растительном и животном мире. Роль углеводов в питании.</b>	<b>24</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	
9.1	Распространение в природе, классификация и	2	2		

	биологическое значение.				
9.2	Моно-, ди- и полисахариды. Номенклатура, изомерия. Нахождение в природе. Значение и применение.	2	1	1	
9.3	Способы получения (промышленные и лабораторные).	2	1	1	
9.4	Глюкоза, фруктоза. Строение молекул моноз, оптические свойства, таутомерия, мутаротация, физические свойства моносахаридов.	2	2		
9.5	Химические свойства моносахаридов, качественные реакции. Различные виды брожения.	2	1	1	
9.6	Олигосахариды, их классификация, строение молекул дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.	2	1	1	
9.7	Химические свойства дисахаридов: окислительно-восстановительные реакции, гидролиз, получение эфиров.	2	1	1	
9.8	Отдельные представители дисахаридов, их значение.	2	1	1	
9.9	Полисахариды. Крахмал, его распространение в природе, биологическое значение, фракции крахмала: амилоза и амилопектин. Физические и химические свойства крахмала.	2	1	1	
9.10	Гидролиз крахмала, качественная реакция на крахмал, отношение к нагреванию, декстрины. Гликоген и инулин.	2	1	1	
9.11	Клетчатка, строение молекулы, распространение в природе.	2	1	1	
9.12	Эфиры клетчатки, их значение. Природные и искусственные волокна.	2	1	1	тестирование
<b>10.</b>	<b>Витамины и ферменты удивительные вещества.</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	
10.1	Витамины, работы Н.И. Лунина, роль в питании человека. Классификация по растворимости.	2	2		
10.2	Отдельные представители витаминов.	2	2		
10.3	Ферменты - биологические катализаторы.	2		2	
10.4	Подведение итогов.	2		2	Тестирование
	<b>Итого</b>	<b>152</b>	<b>78</b>	<b>74</b>	

## Содержание курса «Химия в промышленности и в быту» Второй год обучения

### 1. Химия органических веществ. Особенности органических веществ, их классификация, значение. 2 ч.

Предмет и задачи органической химии. Особенности органических веществ. Классификация органических соединений. Значение органических веществ в природе и хозяйственной деятельности человека.

### 2. Теоретические положения органической химии. 6 ч.

Теория строения органических соединений А. М. Бутлерова. Зависимость свойств веществ от их строения. Природа химической связи в органических соединениях. Взаимное влияние атомов. Теории электронных смещений. Индуктивный и мезомерный эффекты. Гомо- и гетеролитические способы разрыва химической связи. Понятие о свободных радикалах.

Изомерия. Виды изомерии.

### 3. Углеводороды - основа химической промышленности. Практическое значение, свойства разных классов углеводородов. 38 ч.

*Предельные углеводороды (алканы).* Их электронное и пространственное строение ( $sp^3$ -гибридизация). Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Этиленовые углеводороды (алкены),* их электронное и пространственное строение ( $sp^2$ -гибридизация,  $\sigma$  - и  $\pi$  - связи). Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Правило В. В. Марковникова. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Диеновые углеводороды* различных видов с сопряженными, кумулированными и отдельными двойными связями, особенности их строения и химических свойств. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Ацетиленовые углеводороды (алкины).* Их электронное и пространственное строение ( $sp$ -гибридизация,  $\sigma$  - и  $\pi$  - связи). Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Кислотные свойства. Реакция М. Г. Кучерова. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Ароматические углеводороды (арены).* Бензол, электронное и пространственное строение ( $sp^2$ -гибридизация). Гомологи бензола. Взаимное влияние и правила ориентации заместителей. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Природные источники углеводородов.* Нефть, природный и попутные нефтяные газы, уголь. Основные способы переработки. Фракционная перегонка нефти. Получение топлива. Крекинг: термический и каталитический, риформинг. Экологические вопросы добычи, переработки и использования природных углеводородов.

### 4. Функциональные производные углеводородов. 38 ч.

*Галогенопроизводные углеводородов.* Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Спирты.* Первичные, вторичные и третичные спирты. Номенклатура,

изомерия. Физические и химические свойства. Водородная связь. Способы получения (промышленные и лабораторные). Значение и применение спиртов.

Одноатомные спирты, химические свойства. Способы получения. Значение и применение спиртов.

Двухатомные спирты (гликоли), химические свойства. Способы получения. Значение и применение спиртов.

Трехатомные (глицерин) и ароматические спирты, химические свойства. Способы получения. Значение и применение

*Простые эфиры.* Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение

*Фенолы.* Взаимное влияние атомов в молекуле. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение. Сравнение с ароматическими спиртами.

*Карбонильные соединения.* Альдегиды и кетоны. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение. Муравьиный и уксусный альдегиды.

*Карбоновые кислоты.* Взаимное влияние радикала и карбоксильной группы в молекулах. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение. Муравьиная, уксусная, бензойная, стеариновая, пальмитиновая и олеиновая кислоты.

*Сложные эфиры.* Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Значение и применение. Реакция этерификации.

*Оксикислоты.* Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения. Нахождение в природе. Значение и применение.

*Нитросоединения.* Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Особенности строения функциональной группы. Значение и применение.

*Амины.* Алифатические и ароматические. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение.

*Аминокислоты.* Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе.

## **5. Гетероциклические соединения - основа наследственности живых организмов. 6 ч.**

Гетероциклические соединения. Пиррол. Фуран. Тиофен. Пиридин. Пиримидин. Строение. Номенклатура Физические и химические свойства. Нахождение в природе. Значение и применение. Пиримидиновые и пуриновые основания. Представление о структуре нуклеотидов.

## **6. От простейшей упаковки до nano технологий. Значение полимеров в жизни человека.**

Реакции полимеризации и поликонденсации. Понятие о высокомолекулярных соединениях. Мономер, полимер, элементарное (структурное) звено, степень полимеризации (поликонденсации).

Полиэтилен, полипропилен, полистирол, поливинилхлорид, политетрафторэтилен, каучуки, фенолформальдегидные смолы, искусственные и синтетические волокна.

Представления о строении РНК и ДНК.

#### **7. Белки - основа жизни и важнейшая составная часть пищи. 12 ч.**

Распространение белков в природе, биологическое значение. Состав и строение белков работы Э. Фишера и Л. Полинга. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белков. Свойства белков: денатурация, растворимость, амфотерность, гидролиз, цветные реакции белков. Белки в технологии продовольственных продуктов, полноценные и неполноценные белки. Классификация белков, протеины и протеиды, отдельные представители белков. Биологическое значение белков.

#### **8. Липиды, проблемы питания современного человека. 10 ч.**

Общая характеристика и классификация липидов. Их роль в природе. Состав природных жиров. Жидкие и твердые жиры. Химические свойства жиров: гидролиз, переэтерификация, алкоголиз, ацидолиз, окисление, гидрирование. Способы получения жиров. Химическая переработка жиров. Маргарин и его пищевая ценность. Химические константы жиров.

#### **9. Углеводы важнейшие строительные материалы в растительном и животном мире. Роль углеводов в питании.**

Распространение в природе, классификация и биологическое значение. Моно-, ди- и полисахариды. Номенклатура, изомерия. Физические и химические свойства. Способы получения (промышленные и лабораторные). Нахождение в природе. Значение и применение. Глюкоза, фруктоза, сахароза. Строение молекул моноз, оптические свойства, таутомерия, мутаротация, физические свойства моносахаридов. Химические свойства моносахаридов, реакции окисления, восстановления, замещения, этерификации, качественные реакции. Различные виды брожения моносахаридов: спиртовое, молочнокислое, маслянокислое, лимоннокислое.

Олигосахариды, их классификация, строение молекул дисахаридов. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

Химические свойства дисахаридов: окислительно-восстановительные реакции, гидролиз, образование простых и сложных эфиров. Отдельные представители дисахаридов: мальтоза, целлобиоза, лактоза, сахароза.

Полисахариды. Крахмал, его распространение в природе, биологическое значение, фракции крахмала: амилоза и амилопектин. Физические и химические свойства крахмала: гидролиз, качественная реакция на крахмал, отношение крахмала к нагреванию, декстрины. Гликоген и инулин.

Клетчатка, строение молекулы, распространение в природе. Эфиры клетчатки, их значение. Искусственные волокна.

#### **10. Витамины и ферменты удивительные вещества.**

Формирование у людей представлений о витаминах, работы Н. И. Лунина, роль витаминов в питании человека. Классификация витаминов по растворимости, отдельные представители витаминов.

Ферменты - биологические катализаторы, эффективность, специфичность, быстрота действия ферментов. Классификация ферментов, отдельные представители ферментов.



### Календарный учебный график

№ п/п	Показатель	Значение	
1	Недель в год	38	
2	Часов в год	152	
3	Часов в неделю	4	
5	Промежуточная аттестация 2 год обучения	1 раз в год	тестирование
6	Итоговая аттестация	1 раз по всей программе подготовка презентаций тестирование.	

### **Методическое обеспечение программы**

Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса: объяснение; работа с книгой; эвристическая беседа; демонстрационный показ; упражнения; практические работы; решение типовых задач; методы - частично-поисковый, исследовательский, индивидуального обучения; составление разного типа задач; составление химических кроссвордов; вычисление концентраций растворов веществ на практических.

Формы занятий: индивидуальная и групповая работа; обучение в парах с элементами соревнования; самостоятельная работа; зачетные занятия; выполнение тестовых заданий; практические занятия, экспериментальная работа; составление задач разного типа; выполнение упражнений.

Оборудование: компьютеры, технические средства обучения (ТСО); электронные издания по химии «Химические опыты со взрывами и без...», «Самоучитель химия для всех XXI: решение задач». Дидактический материал: карточки; пособия с разными типами задач и тестами; пособия для проведения практических работ.

Формы подведения итогов и оценка результатов обучения: семинары; практические работы; участие в олимпиадах по химии; смотр знаний.

### **Список литературы использованной при составлении программы**

1. Гальперин П. Я. Актуальные проблемы возрастной психологии: Материалы к курсу лекций. - М.: Изд-во МГУ, 1978. – 118 с.
2. Гара Н. Н., Зуева М. В. Контрольные и проверочные работы по химии. 10 – 11 кл.: Метод. пособие. – М.: Дрофа, 1997. – 144 с.
3. Давыдов В. В. Проблемы развивающего обучения: опыт теорет. и эксперим. психол. исслед. / АПН СССР – М.: Педагогика, 1986. – 239 с.
4. Дайнеко В. И. Как научить школьников решать задачи по органической химии: Кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1987. – 160 с.
5. Дьякович С. В. Методика факультативных занятий по химии: Пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1985. – 175 с.
6. Енякова Т. М., Кардычко Ю. С. Алгоритмы как инструмент дифференцированного подхода к учащимся // Химия в школе. 2004. - № 1. С. 33 – 37.
7. Ерохин Ю. М. Примерная программа дисциплины “Химия”. (На базе основного общего образования). – М.: Издательский отдел ИПР СПО, 2002. – 24 с.
8. Ерохин Ю. М., Фролов В. И. Сборник задач и упражнений по химии (с дидактическим материалом): Учеб. Пособие для средних спец. учебных заведений. – М.: Высш. шк., 1998. – 304 с.
9. Ерыгин Д. П., Шишкин Е. А. Методика решения задач по химии: Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов по биол. и хим. спец. – М.: Просвещение, 1989. – 176 с.
10. Зайцев О. С. Методика обучения химии: Теоретический и прикладной аспекты: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 384 с.
11. Кирюшкин Д. М., Полосин В. С. Методика обучения химии. Учеб. пособие для пед. ин-тов. - М.: Просвещение, 1970. – 495 с.

12. Кузнецова, Н.Е. Концепция построения курсов химии и модернизированных учебных программ / Н.Е. Кузнецова // Химия в школе. 2006. - № 6. - С. 24 - 29.

13. Олейников Н. Н., Муравьёва Г. П. Химия. Основные алгоритмы решения задач. Учебное пособие / Под ред. Ю. Д. Третьякова. – М.: Издательский отдел УНЦО, ФИЗМАТЛИТ, 2003 – 272 с.

14. Сидоров, К.Р. Самооценка, уровень притязаний и эффективность учебной деятельности старшеклассников / К.Р. Сидоров // Вопросы психологии. 2007. - № 3. - С. 149 - 157.

15. Фадеев Г. Н., Двучичанская Н. Н. Решение задач по курсу химии. Москва.: Дом педагогики, 2000. – 72 с.

16. Чернобельская Г. М. Методика обучения химии в средней школе. – М.: Гуман. центр. “Владос”, 2000. - 336 с.

17. Шепель О. М. О синергетическом преподавании химии // Химия в школе. 2004. - № 1. - С. 41 – 45.

#### **Интернет ресурсы:**

<https://nauchforum.ru>

<http://eradoks.com/bbc/>

#### **Список литературы для учащихся**

1. Химия для всех – XXI: Решение задач. Самоучитель. Мультимедийный компакт- диск с комплектом программ для поддержки школьного курса химии. 1С / А. К. Ахлебинин [и др.], 2004.

2. Химия со взрывами и без ... Мультимедийный компакт-диск для поддержки школьного курса химии. "ТВИК-ЛИРЕК" / А. К. Ахлебинин [и др.], 2001 г.

3. Химия для всех XXI: Химические опыты со взрывами и без... Версия 3,7 Мультимедийный компакт-диск для поддержки школьного курса химии. "1С" / А. К. Ахлебинин [и др.], 2006 г

4. 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин. – М.: ООО “Издательский дом “Оникс 21 век”: ООО “Издательство “Мир и Образование”, 2002. – 640 с.

5. Баранова М. Г., Жирнова К. Г. Номенклатура органических соединений (рациональная и международная ИЮПАК): Методические указания по номенклатуре органических соединений. / Под общей редакцией проф.А. Г. Малахова. – М.: Тип. Московской Ветеринарной Академии им. К. И. Скрябина, 1979. 64 с.

6. Габрилиан О. С. Общая химия в тестах, задачах, упражнениях. 11 класс: Учеб. пособие для общеобразоват. учреждений. / О. С. Габрилиан, И. Г. Остроумов, А. Г. Введенская. – М. Дрофа, 2003. – 304 с.

7. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии: Учеб. Пособие для вузов/Под ред. В. А. Рабиновича и Х. М. Рубиной. – 26-е изд., стер. – Л.: Химия 1988. – 272 с.

8. Гольдфарб Я. Л. и др. Сборник задач и упражнений по химии: Учеб. пособие для учащихся 7 – 10 кл. сред. шк. / Я. Л. Гольдфарб, Ю. В. Ходаков, Ю. Б. Додонов. – 6-е изд. – М.: Просвещение., 1988. – 192 с.

9. Гузей Л. С. Химия 9 класс: Учеб. для общеобразоват. учреждений / Л. С. Гузей, В. В. Сорокин, Р. П. Суворцева. - 7-е изд., стереотип. - М.: Дрофа, 2003. - 288 с.

10. Еремин В. В. Химия. 8 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин; Под ред. В. В. Лунина, Н. Е. Кузьменко. - М.: ООО "Издательский дом "ОНИКС 21 век": ООО "Издательство "Мир и образование", 2004. - 304 с.

11. Еремин В. В. Химия. 9 кл.: Учеб. для общеобразоват. учреждений / В. В. Еремин, А. А. Дроздов, Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунин; Под ред. Н. Е. Кузьменко, В. В. Лунина. - М.: ООО «Издательский дом «ОНИКС 21 век»: ООО «Издательство «Мир и образование», 2005. - 400 с.

12. Кузьменко Н. Е., Ерёмин В. В., Попков В. А. Начала химии. Современный курс для поступающих в вузы./ Н. Е. Кузьменко и др.- 8-е изд., перераб. и доп. –М.: Издательство “Экзамен” 2003. – 768 с.

13. Оржековский П. А., Давыдов Н. В., Титова Н. А. Экспериментальные творческие задания и задачи по неорганической химии: Книга для учащихся. (Методическая библиотека.) – М. АРКТИ, 1998. – 48 с.

14. Химия. 8 – 9 кл.: Решение задач из учебников Г. Е. Рудзитиса, Ф. Г. Фельдмана: “Химия.: 8 кл.” и “Химия.: 9 кл.” - 6-е изд., стереотип. – М.: Дрофа 2001. – 160 с. – (Решебники “Дрофы”).

15. Морозов М. Н., Канатов С. С., Цвирко В. Э. Мультимедийный компакт диск «Химия. Базовый курс 8 – 9 й класс». - Лаборатория систем Мультимедиа МарГТУ, Фирма 1С.

school-collection.edu.ru

class-fizika.narod.ru

### Условия реализации программы

Для реализации программы необходимо помещение, оборудованное для занятий с учащимися. Оборудование: компьютер, технические средства обучения (ТСО); электронные издания по химии «Химические опыты со взрывами и без...», «Самоучитель химия для всех XXI: решение задач». Дидактический материал: карточки с заданиями; пособия с разными типами задач и тесты; пособия для выполнения практических работ.

Формы подведения итогов и оценка результатов обучения: семинары; тестирование.

### Мониторинг результатов освоения программы

Задания и задачи

1. Какой символ используют для обозначения массовой доли?
2. При помощи какой формулы можно вычислить плотность раствора?
3. Определите массу хлорида натрия в 1 л физиологического раствора. (плотность раствора 1,1 г/мл., массовая доля соли 0,9%).
4. Какой объем воды следует добавить к раствору глюкозы массой 50 г. с массовой долей 10% для получения 4% раствора.
5. Какое количество вещества находится в 200 мл. 2 М раствора глюкозы.

Тест 1 Вариант 1.

1. Выберите формулу средней соли.

1)  $\text{HCl}$ ; 2)  $\text{KOH}$ ; 3)  $\text{KCl}$ ; 4)  $\text{K}_2\text{O}_2$ .

2. Дайте формулировку понятия «химический элемент».

---

---

---

3. Определите массовую долю элемента кислорода в составе гидросульфата цинка.

1) **71,9%**; 2) **56,7%**; 3) **89,6%**; 4) **42,5%**.

Приведите формулу названного вещества.

4. Приведите значение молярного объема газа при н.у. и его обозначение.

---

5. Определите относительную плотность кислорода по водороду.

---

6. Приведите в соответствие названия веществ и их формулы.

1) <b>NaCl</b>	А) <b>Азотная кислота</b>
2) <b>Cu(OH)<sub>2</sub></b>	Б) <b>Сульфат калия</b>
3) <b>HNO<sub>3</sub></b>	В) <b>Хлорид натрия</b>
4) <b>CaCO<sub>3</sub></b>	Г) <b>Плавиковая кислота</b>
5) <b>HF</b>	Д) <b>Карбонат кальция</b>
6) <b>K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub></b>	Е) <b>Гидроксид меди (II)</b>

7. Выберите названия двухосновных кислот. Приведите формулы.

1) Соляная кислота.

2) Азотная кислота.

3) Серная кислота.

4) Фосфорная кислота.

5) Кремниевая кислота.

6) Бромоводородная кислота.

8. Приведите формулировку закона сохранения массы.

---

---

---

Тест 1 Вариант 2.

1. Выберите формулу безразличного оксида.

1) **H<sub>2</sub>O**; 2) **CO**; 3) **Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>**; 4) **K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**.

2. Дайте формулировку понятия «вещество».

	Вариант 1		Вариант 2
--	-----------	--	-----------

---



---



---

3. Определите массовую долю элемента калия в составе ацетата калия.

1) **39,9%**; 2) **36,7%**; 3) **39,8%**; 4) **41,5%**.

Приведите формулу названного вещества.

4. Приведите значение числа Авогадро и его обозначение.

---

5. Определите относительную плотность углекислого газа по водороду.

---

6. Распределите символы названных элементов на металлы и неметаллы.

1) Кальций; 2) бериллий; 3) хром; 4) фосфор; 5) углерод; 6) вольфрам; 7) цинк; 8) кислород; 9) неон; 10) сера.

Металлы	Неметаллы

7. Выберите названия двухкислотных оснований. Приведите формулы.

- 1) Гидроксид кальция.
- 2) Гидроксид аммония.
- 3) Гидроксид калия.
- 4) Гидроксид хрома (III).
- 5) Гидроксид бария.
- 6) Гидроксид натрия.

8. Приведите формулировку закона Авогадро.

---



---



---





10. Правило Зайцева утверждает, что в молекулах углеводородов атом водорода легче всего замещается тогда, когда он расположен при .....

- 1) первичном 2) вторичном 3) третичном 4) четвертичном

11. Укажите, механизм у реакции взаимодействия алканов с галогенами на свету:

- 1) ионный 2) радикальный цепной 3) реакции замещения 4) циклический

12. Укажите, расстояние между атомами углерода в молекулах алканов.

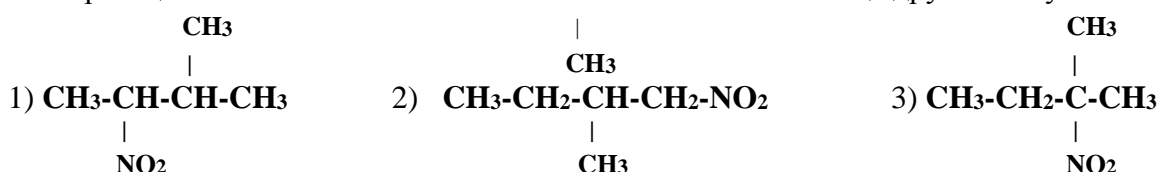
- 1) 0,134 нм 2) 0,120 нм 3) 0,154 нм 4) 0,136 нм

13. Назовите радикал:  $\text{H}_3\text{C}-\text{CH}-\text{CH}_2-$



- 1) изобутил  
2) бутил  
3) изобутил  
4) третичный бутил

14. В реакции Коновалова из  $\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$  и  $\text{HNO}_3$  чаще других получается:



15. Допишите уравнение реакции:  $\text{CH}_3-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{Cl}_2 \rightarrow$  при температуре  $450^\circ \text{C}$ .

- 1)  $\begin{array}{c} | \quad | \\ \text{Cl} \quad \text{Cl} \\ \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_2 \end{array}$     2)  $\text{CH}_2\text{Cl}-\text{CH}=\text{CH}_2 + \text{HCl}$     3)  $\text{CH}_3-\text{CHCl}=\text{CH}_2 + \text{HCl}$

16. Укажите, по какому механизму идёт реакция присоединения у алкенов:

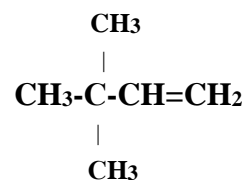
- 1) по электрофильному 2) по радикальному цепному 3) по ионному

17. Алкенами называются углеводороды, которые:

- 1) содержат в молекуле одну тройную связь.  
2) содержат в молекуле две двойные связи.  
3) содержат в молекуле атомы углерода в состоянии  $sp^2$ -гибридизации  
4) содержат в молекуле одну двойную связь

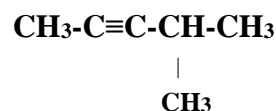
18. Назовите вещество по ИЮПАК:

- 1) 2,2-диметилбутен 2) 2,2-диметилбутан  
3) 3,3-диметилбутен-1 4) 3,3-диметилбутен-2



19. Назовите вещество по ИЮПАК:

- 1) метилизопропилацетилен 2) 2-метилпентин-3  
3) 4-метилпентин-3 4) 4-метилпентин-2



20. Укажите валентный угол в молекуле алкинов между гибридными орбиталями атомов углерода при тройной связи:

- 1)  $109^\circ 28'$  2)  $180^\circ$  3)  $120^\circ$  4)  $90^\circ$

21. Укажите, какая реакция, называется реакцией Кучерова:





- 1)  $\text{CH}\equiv\text{C}-\text{CH}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3-\text{C}-\text{CH}_3$
- 2)  $2\text{CH}\equiv\text{CH} \rightarrow \text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}\equiv\text{CH}$
- 3)  $\text{CH}\equiv\text{CH} + 2[\text{Ag}(\text{NH}_3)_2]\text{OH} \rightarrow \text{AgC}\equiv\text{CAg} + 4\text{NH}_3 + 2\text{H}_2\text{O}$

22. Укажите общую формулу гомологического ряда алкинов.

- 1)  $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$
- 2)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-2}$
- 3)  $\text{C}_n\text{H}_{2n}$
- 4)  $\text{C}_n\text{H}_{2n-6}$