

**Рассмотрена** на заседании  
ШМО учителей географии, физики, биологии, химии  
Протокол от 29.08. 2023 г №   1    
Руководитель ШМО \_\_\_\_\_ Гусева Е.Ю.

**Принята** на НМС МБОУ СОШ №1  
Протокол от 30.08.2023 г №   1    
Председатель НМС \_\_\_\_\_ Турова Е.В.

**Утверждена**  
Приказом директора МБОУ СОШ № 1  
От 30.08.2023 г № 102-ос  
\_\_\_\_\_ Глазырина И.Ю.

**Рабочая программа  
элективного курса  
«Основы химического производства Удмуртии»**

**для 11 класса (профильная группа: естественно – научная)**

**количество часов: 34 часа**

**(1 час в неделю)**

**Составила: Гусева Елена Юрьевна,**  
учитель химии высшей квалификационной категории.

Воткинск  
2023-2024 учебный год.

Составлена  
на основе требований ФГОС СОО

## I. Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Основы химического производства Удмуртии» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, требованиями к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования по химии и используется для обучения учащихся МБОУ СОШ № 1 в 11 б классе (профильная группа: естественно – научная).

Рабочая программа реализуется и ведется по учебникам:

В 11 классе: Учебник: С.А. Пузаков, Н.В. Машнина, В.А. Попков. Химия 11 класс. Углублённый уровень. М.: «Просвещение», 2021 г.

Дополнительно используется:

Энциклопедический словарь. Ф.А. Брокгауз, И.А. Ефрон, С.-П., 2001.

Настольная книга учителя химии. 8-11 кл. О.С. Габриелян, М.: Блик плюс, 2000.

2400 задач по химии для школьников, поступающих в вузы. Н.Е. Кузьменко, В.В. Ерёмин, М.: «Дрофа» 1999.

Возможности химии сегодня и завтра. Д. Пиментел, Дж. Кунрод, М.: Мир, 1992.

Химия и современность. Ю.Д. Третьяков, М.: Просвещение, 1985

Химия. Справочные материалы. Ю.Д. Третьяков, М.: Просвещение, 1988.

Химия в действии. М. Фримантл, Ч.1,2. М.: Мир, 1991

Химия в промышленности. Д.А. Эпштейн, М.: «Просвещение», 1983.

### Цель:

формирование системы знаний о теоретических основах химических производств РФ и Удмуртии; об общих принципах организации и оценки эффективности и экологической безопасности химико-технологических процессов.

### Задачи:

- показать взаимосвязь химических производств с окружающей средой и возможность организации ресурсосберегающих технологий;
- ознакомить с критериями химико-технологических процессов и их расчётами;
- показать применение технологических принципов на примерах химических производств неорганических и органических материалов;
- способствовать формированию экологической культуры школьников
- вооружить первоначальными инженерно-химическими знаниями и умениями.
- оптимизировать уровень подготовки обучающихся для поступления в ВУЗы

Достижения химической промышленности в настоящее время во многом определяют уровень развития и благосостояния общества. Наряду с традиционными химическими производствами широко внедряются более совершенные каталитические, биохимические технологии, нанотехнологии и т.д., которые позволяют получать новые полифункциональные материалы широкого спектра приложения. Интенсивно развиваются и теоретические основы химической технологии. В школьной программе по химии "Химическая технология" не рассматривается отдельным разделом, а химические производства представлены как промышленные способы получения некоторых веществ. Это затрудняет возможность приобретения учащимися навыков обобщения и сопоставления нескольких химических производств. В предлагаемом курсе рассматриваются основные принципы организации и оценки эффективности химических производств и их применение при изучении известных и широко используемых химико-технологических процессов с учётом этнокультурного компонента.

Курс расширяет границы познания о химическом производстве РФ и Удмуртии, в частности.

На изучение элективного курса «Основы химического производства Удмуртии» в 11 а классе (профильная группа: естественно – научная) отводится 34 часа в год (1 час в неделю).

## **II. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса**

### **Личностные результаты:**

- 1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герба, флага, гимна);
- 2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;
- 3) готовность к служению Отечеству, его защите;
- 4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- 5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

### **Информация об изменениях:**

*Подпункт 6 изменен с 7 августа 2017 г. - Приказ Минобрнауки России от 29 июня 2017 г. N 613*

*См. предыдущую редакцию*

- 6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям;
- 7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;
- 9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;
- 11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- 13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- 15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

### **Метапредметные результаты:**

- 1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- 4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

- 5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- 6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;
- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Химия» представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД), которые реализуются при изучении всех тем (разделов).

### **1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

### **2. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **Предметные результаты:**

- Изучение предметной области "Естественные науки" должно обеспечить:
- сформированность основ целостной научной картины мира;
- формирование понимания взаимосвязи и взаимозависимости естественных наук;
- сформированность понимания влияния естественных наук на окружающую среду, экономическую, технологическую, социальную и этическую сферы деятельности человека;
- создание условий для развития навыков учебной, проектно-исследовательской, творческой деятельности, мотивации обучающихся к саморазвитию;
- сформированность умений анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию;

- сформированность навыков безопасной работы во время проектно-исследовательской и экспериментальной деятельности, при использовании лабораторного оборудования.

"Химия" (**углубленный уровень**) - требования к предметным результатам освоения углублённого курса химии включают требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражают:

- 1) сформированность системы знаний об общих химических закономерностях, законах, теориях;
- 2) сформированность умений исследовать свойства неорганических и органических веществ, объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- 3) владение умениями выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- 4) владение методами самостоятельного планирования и проведения химических экспериментов с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием; сформированность умений описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- 5) сформированность умений прогнозировать, анализировать и оценивать с позиций экологической безопасности последствия бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ.

"Химия" (**базовый уровень**) - требования к предметным результатам освоения базового курса химии должны отражать:

- 1) сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- 2) владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- 3) владение основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- 4) сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- 5) владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- 6) сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- 7) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья овладение основными доступными методами научного познания;
- 8) для слепых и слабовидящих обучающихся овладение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля.

**Выпускник на углублённом уровне научится:**

- раскрывать на примерах роль химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- иллюстрировать на примерах становление и эволюцию органической химии как науки на различных исторических этапах ее развития;

- устанавливать причинно-следственные связи между строением атомов химических элементов и периодическим изменением свойств химических элементов и их соединений в соответствии с положением химических элементов в периодической системе;
- анализировать состав, строение и свойства веществ, применяя положения основных химических теорий: химического строения органических соединений А.М. Бутлерова, строения атома, химической связи, электролитической диссоциации кислот и оснований; устанавливать причинно-следственные связи между свойствами вещества и его составом и строением;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной – с целью определения химической активности веществ;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- обосновывать практическое использование неорганических и органических веществ и их реакций в промышленности и быту;



- выполнять химический эксперимент по распознаванию и получению неорганических и органических веществ, относящихся к различным классам соединений, в соответствии с правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- представлять пути решения глобальных проблем, стоящих перед человечеством, и перспективных направлений развития химических технологий, в том числе технологий современных материалов с различной функциональностью, возобновляемых источников сырья, переработки и утилизации промышленных и бытовых отходов.

### **Выпускник на углублённом уровне получит возможность научиться:**

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;*
- *самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;*
- *описывать состояние электрона в атоме на основе современных квантово-механических представлений о строении атома для объяснения результатов спектрального анализа веществ;*
- *характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ;*

– прогнозировать возможность протекания окислительно-восстановительных реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов.

**Изучение данного курса дополнительно обеспечивает овладение** следующими **предметными понятиями:**

- основные технологические понятия и законы;
- сырьевая и энергетическая база химической промышленности;
- основные этапы химического производства;
- экологические аспекты химической промышленности;
- технологические критерии и коэффициенты;
- современные технологии организации безотходных производств
- химические реакции, лежащие в основе переработки сырья в готовый продукт, условия их протекания и управления ими;
- деление производственного процесса на стадии;
- устройство и принцип действия аппаратов, в которых происходят технологические процессы;
- общие научные принципы химического производства;
- профессии химического профиля, краткую характеристику основных трудовых функций работников, профессиональные требования, предъявляемые к работнику
- развитию химической промышленности в РФ и Удмуртии;
- научных принципах химического производства;
- производстве металлов: чугуна, стали, алюминия в промышленности;
- производстве основных неорганических продуктов: серной кислоты, аммиака, азотной кислоты, стекла, цемента в промышленности;
- производстве важнейших органических соединений: ацетилена, уксусной кислоты, метилового и этилового спирта, целлюлозы в промышленности;
- производстве высокомолекулярных соединений: полиэтилена, пластмасс, синтетического каучука и резины, химических волокон.

**предметными действиями:**

- проводить начальный анализ технологической схемы химического производства;
- работать с литературой по химии, химическими справочниками;
- использовать сетевые и локальные информационные технологии в организации учебного процесса;
- экспериментально решать задачи с производственным содержанием;

- расширять знания о химических производствах РФ и Удмуртии, об особенностях химических и технологических процессов, научных принципах;
- планировать работу и поэтапно ее осуществлять, работать с дополнительной литературой; навыки публичного выступления, умение вести дискуссию.

### III. Содержание учебного предмета, курса

#### Углубленный уровень

##### Основы органической химии

Появление и развитие органической химии как науки. Предмет органической химии. Место и значение органической химии в системе естественных наук. Взаимосвязь неорганических и органических веществ.

Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений А.М. Бутлерова. Углеродный скелет органической молекулы. Кратность химической связи. Зависимость свойств веществ от химического строения молекул. Изомерия и изомеры. Понятие о функциональной группе. Принципы классификации органических соединений. Международная номенклатура и принципы образования названий органических соединений.

Классификация и особенности органических реакций. Реакционные центры. Первоначальные понятия о типах и механизмах органических реакций. Гомолитический и гетеролитический разрыв ковалентной химической связи. Свободнорадикальный и ионный механизмы реакции. Понятие о нуклеофиле и электрофиле.

Алканы. Электронное и пространственное строение молекулы метана.  $sp^3$ -гибридизация орбиталей атомов углерода. Гомологический ряд и общая формула алканов. Систематическая номенклатура алканов и радикалов. Изомерия углеродного скелета. Физические свойства алканов. Закономерности изменения физических свойств. Химические свойства алканов: галогенирование, дегидрирование, термическое разложение, крекинг как способы получения важнейших соединений в органическом синтезе. Горение алканов как один из основных источников тепла в промышленности и быту. Изомеризация как способ получения высокосортного бензина. Механизм реакции свободнорадикального замещения. Получение алканов. Реакция Вюрца. Нахождение в природе и применение алканов.

Циклоалканы. Строение молекул циклоалканов. Общая формула циклоалканов. Номенклатура циклоалканов. Изомерия циклоалканов: углеродного скелета, межклассовая, пространственная (*цис-транс*-изомерия). Специфика свойств циклоалканов с малым размером цикла. Реакции присоединения и радикального замещения.



Альдегиды и кетоны. Классификация альдегидов и кетонов. Строение предельных альдегидов. Электронное и пространственное строение карбонильной группы. Гомологический ряд, общая формула, номенклатура и изомерия предельных альдегидов. Физические свойства предельных альдегидов. Химические свойства предельных альдегидов: гидрирование; качественные реакции на карбонильную группу (реакция «серебряного зеркала», взаимодействие с гидроксидом меди (II)) и их применение для обнаружения предельных альдегидов в промышленных сточных водах. Получение предельных альдегидов: окисление спиртов, гидратация ацетилена (реакция Кучерова). Токсичность альдегидов. Применение формальдегида и ацетальдегида. Ацетон как представитель кетонов. Строение молекулы ацетона. Особенности реакции окисления ацетона. Применение ацетона.

Карбоновые кислоты. Классификация и номенклатура карбоновых кислот. Строение предельных одноосновных карбоновых кислот. Электронное и пространственное строение карбоксильной группы. Гомологический ряд и общая формула предельных одноосновных карбоновых кислот. Физические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Химические свойства предельных одноосновных карбоновых кислот (реакции с металлами, основными оксидами, основаниями и солями) как подтверждение сходства с неорганическими кислотами. Реакция этерификации и ее обратимость. Влияние заместителей в углеводородном радикале на силу карбоновых кислот. Особенности химических свойств муравьиной кислоты. Получение предельных одноосновных карбоновых кислот: окисление алканов, алкенов, первичных спиртов, альдегидов. Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная и бензойная. Высшие предельные и непредельные карбоновые кислоты. *Оптическая изомерия. Асимметрический атом углерода.* Применение карбоновых кислот. Сложные эфиры и жиры. Строение и номенклатура сложных эфиров. Межклассовая изомерия с карбоновыми кислотами. Способы получения сложных эфиров. Обратимость реакции этерификации. Применение сложных эфиров в пищевой и парфюмерной промышленности. Жиры как сложные эфиры глицерина и высших карбоновых кислот. Растительные и животные жиры, их состав. Физические свойства жиров. Химические свойства жиров: гидрирование, окисление. Гидролиз или омыление жиров как способ промышленного получения солей высших карбоновых кислот. Применение жиров. Мыла как соли высших карбоновых кислот. Моющие свойства мыла.

Углеводы. Классификация углеводов. Физические свойства и нахождение углеводов в природе. Глюкоза как альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: *ацилирование, алкилирование*, спиртовое и молочнокислое брожение. Экспериментальные доказательства наличия альдегидной и спиртовых групп в глюкозе. Получение глюкозы. *Фруктоза как изомер глюкозы. Рибоза и дезоксирибоза.* Важнейшие дисахариды (сахароза, лактоза, мальтоза), их строение и физические свойства. Гидролиз сахарозы, лактозы, мальтозы. Крахмал и целлюлоза как биологические полимеры. Химические свойства крахмала (гидролиз, качественная реакция с йодом на крахмал и ее применение для обнаружения крахмала в продуктах питания). Химические свойства целлюлозы: гидролиз, образование сложных эфиров. Применение и биологическая роль углеводов. Окисление углеводов – источник энергии живых организмов. Понятие об искусственных волокнах на примере ацетатного волокна.

Идентификация органических соединений. Генетическая связь между классами органических соединений.

Амины. Первичные, вторичные, третичные амины. Классификация аминов по типу углеводородного радикала и числу аминогрупп в молекуле. Электронное и пространственное строение предельных аминов. Физические свойства аминов. Амины как органические основания: реакции с водой, кислотами. Реакция горения. Анилин как представитель ароматических аминов. Строение анилина. Причины

ослабления основных свойств анилина в сравнении с аминами предельного ряда. Химические свойства анилина: взаимодействие с кислотами, бромной водой, окисление. Получение аминов алкилированием аммиака и восстановлением нитропроизводных углеводородов. Реакция Зинина. Применение аминов в фармацевтической промышленности. *Анилин как сырье для производства анилиновых красителей. Синтезы на основе анилина.*

Аминокислоты и белки. Состав и номенклатура. Строение аминокислот. Гомологический ряд предельных аминокислот. *Изомерия предельных аминокислот.* Физические свойства предельных аминокислот. Аминокислоты как амфотерные органические соединения. Синтез пептидов. Пептидная связь. Биологическое значение  $\alpha$ -аминокислот. Области применения аминокислот. Белки как природные биополимеры. Состав и строение белков. *Основные аминокислоты, образующие белки.* Химические свойства белков: гидролиз, денатурация, качественные (цветные) реакции на белки. Превращения белков пищи в организме. Биологические функции белков. *Достижения в изучении строения и синтеза белков.*

*Азотсодержащие гетероциклические соединения. Пиррол и пиридин: электронное строение, ароматический характер, различие в проявлении основных свойств. Нуклеиновые кислоты: состав и строение. Строение нуклеотидов. Состав нуклеиновых кислот (ДНК, РНК). Роль нуклеиновых кислот в жизнедеятельности организмов.*

Высокомолекулярные соединения. Основные понятия высокомолекулярных соединений: мономер, полимер, структурное звено, степень полимеризации. Классификация полимеров. Основные способы получения высокомолекулярных соединений: реакции полимеризации и поликонденсации. Строение и структура полимеров. Зависимость свойств полимеров от строения молекул. Термопластичные и терморезистивные полимеры. *Проводящие органические полимеры. Композитные материалы. Перспективы использования композитных материалов.* Классификация волокон. Синтетические волокна. Полиэфирные и полиамидные волокна, их строение, свойства. Практическое использование волокон. *Синтетические пленки: изоляция для проводов, мембраны для опреснения воды, защитные пленки для автомобилей, пластыри, хирургические повязки. Новые технологии дальнейшего совершенствования полимерных материалов.*

### **Теоретические основы химии**

Строение вещества. Современная модель строения атома. Дуализм электрона. *Квантовые числа.* Распределение электронов по энергетическим уровням в соответствии с принципом наименьшей энергии, правилом Хунда и принципом Паули. Особенности строения энергетических уровней атомов d-элементов. Электронная конфигурация атома. Классификация химических элементов (s-, p-, d-элементы). Основное и возбужденные состояния атомов. Валентные электроны. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Физический смысл Периодического закона Д.И. Менделеева. Причины и закономерности изменения свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Мировоззренческое и научное значение Периодического закона Д.И. Менделеева. *Прогнозы Д.И. Менделеева. Открытие новых химических элементов.*

Электронная природа химической связи. Электроотрицательность. Ковалентная связь, ее разновидности и механизмы образования (обменный и донорно-акцепторный). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. *Межмолекулярные взаимодействия.*

Кристаллические и аморфные вещества. Типы кристаллических решеток (атомная, молекулярная, ионная, металлическая). Зависимость физических свойств вещества от типа кристаллической решетки. Причины многообразия веществ. Современные представления о строении твердых, жидких и газообразных веществ. *Жидкие кристаллы.*

Химические реакции. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость реакции, ее зависимость от различных факторов: природы реагирующих веществ, концентрации реагирующих веществ, температуры (правило Вант-Гоффа), площади реакционной поверхности, наличия катализатора. Энергия активации. *Активированный комплекс.* Катализаторы и катализ. Роль катализаторов в природе и промышленном производстве.

*Понятие об энтальпии и энтропии. Энергия Гиббса.* Закон Гесса и следствия из него. Тепловые эффекты химических реакций. Термохимические уравнения. Обратимость реакций. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия под действием различных факторов: концентрации реагентов или продуктов реакции, давления, температуры. Роль смещения равновесия в технологических процессах.

Дисперсные системы. *Коллоидные системы.* Истинные растворы. Растворение как физико-химический процесс. Способы выражения концентрации растворов: массовая доля растворенного вещества, *молярная и моляльная концентрации. Титр раствора и титрование.*

Реакции в растворах электролитов. Качественные реакции на ионы в растворе. Кислотно-основные взаимодействия в растворах.

Амфотерность. *Ионное произведение воды. Водородный показатель (рН) раствора.* Гидролиз солей. Значение гидролиза в биологических обменных процессах. Применение гидролиза в промышленности.

Окислительно-восстановительные реакции в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов. *Окислительно-восстановительный потенциал среды. Диаграмма Пурбэ.* Поведение веществ в средах с разным значением рН. Методы электронного и электронно-ионного баланса. Гальванический элемент. Химические источники тока. *Стандартный водородный электрод. Стандартный электродный потенциал системы. Ряд стандартных электродных потенциалов. Направление окислительно-восстановительных реакций.* Электролиз растворов и расплавов солей. Практическое применение электролиза для получения щелочных, щелочноземельных металлов и алюминия. Коррозия металлов: виды коррозии, способы защиты металлов от коррозии.

## **Основы неорганической химии**

Общая характеристика элементов IА–IIIА-групп. Оксиды и пероксиды натрия и калия. Распознавание катионов натрия и калия. Соли натрия, калия, кальция и магния, их значение в природе и жизни человека. *Жесткость воды и способы ее устранения. Комплексные соединения алюминия. Алюмосиликаты.*

Металлы IB–VIВ-групп (медь, цинк, хром, марганец). Особенности строения атомов. Общие физические и химические свойства. Получение и применение. Оксиды и гидроксиды этих металлов, зависимость их свойств от степени окисления элемента. Важнейшие соли.

Окислительные свойства солей хрома и марганца в высшей степени окисления. *Комплексные соединения хрома.*

Общая характеристика элементов IVA-группы. Свойства, получение и применение угля. Синтез-газ как основа современной

промышленности. Активированный уголь как адсорбент. *Наноструктуры. Мировые достижения в области создания наноматериалов. Электронное строение молекулы угарного газа. Получение и применение угарного газа.* Биологическое действие угарного газа. Карбиды

кальция, алюминия и железа. Карбонаты и гидрокарбонаты. *Круговорот углерода в живой и неживой природе.* Качественная реакция на карбонат-ион. Физические и химические свойства кремния. Силаны и силициды. Оксид кремния (IV). Кремниевые кислоты и их соли. Силикатные минералы – основа земной коры.

Общая характеристика элементов VA-группы. Нитриды. Качественная реакция на ион аммония. Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Свойства, получение и применение фосфора. Фосфин. Фосфорные и полифосфорные кислоты. Биологическая роль фосфатов.

Общая характеристика элементов VIA-группы. Особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.

Общая характеристика элементов VIIA-группы. Особенности химии фтора. Галогеноводороды и их получение. Галогеноводородные кислоты и их соли. Качественные реакции на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

*Благородные газы. Применение благородных газов.*

Закономерности в изменении свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов.

Идентификация неорганических веществ и ионов.

## **Химия и жизнь**

Научные методы познания в химии. Источники химической информации. Поиск информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам. Химический анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений как методы научного познания. *Математическое моделирование пространственного строения молекул органических веществ. Современные физико-химические методы установления состава и структуры веществ.*

Химия и здоровье. Лекарства, ферменты, витамины, гормоны, минеральные воды. Проблемы, связанные с применением лекарственных препаратов. Вредные привычки и факторы, разрушающие здоровье (курение, употребление алкоголя, наркомания). Рациональное питание. Пищевые добавки. Основы пищевой химии.

Химия в медицине. Разработка лекарств. Химические сенсоры.

Химия в повседневной жизни. Моющие и чистящие средства. Репелленты, инсектициды. Средства личной гигиены и косметики. Правила безопасной работы с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Химия и сельское хозяйство. Минеральные и органические удобрения. Средства защиты растений.

Химия в промышленности. Общие представления о промышленных способах получения химических веществ (на примере производства аммиака, серной кислоты). Промышленная органическая химия. Сырье для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений. Черная и цветная металлургия. Стекло и силикатная промышленность.



Химия и энергетика. Природные источники углеводородов. Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов. Альтернативные источники энергии.

Химия в строительстве. Цемент. Бетон. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

Химия и экология. Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

### **Типы расчетных задач:**

Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества.

### **Примерные темы практических работ (на выбор учителя):**

Качественное определение углерода, водорода и хлора в органических веществах.

Конструирование шаростержневых моделей молекул органических веществ.

Распознавание пластмасс и волокон.

Получение искусственного шелка.

Решение экспериментальных задач на получение органических веществ.

Решение экспериментальных задач на распознавание органических веществ.

Идентификация неорганических соединений.

Получение, соби́рание и распознавание газов.

Решение экспериментальных задач по теме «Металлы».

Решение экспериментальных задач по теме «Неметаллы».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами неорганических соединений».

Решение экспериментальных задач по теме «Генетическая связь между классами органических соединений».

Получение этилена и изучение его свойств.

Получение уксусной кислоты и изучение ее свойств.

Гидролиз жиров.  
Изготовление мыла ручной работы.  
Химия косметических средств.  
Исследование свойств белков.  
Основы пищевой химии.  
Исследование пищевых добавок.  
Свойства одноатомных и многоатомных спиртов.  
Химические свойства альдегидов.  
Синтез сложного эфира.  
Гидролиз углеводов.  
Устранение временной жесткости воды.  
Качественные реакции на неорганические вещества и ионы.  
Исследование влияния различных факторов на скорость химической реакции.  
Определение концентрации раствора аскорбиновой кислоты методом титрования.

### Содержание тем, разделов

#### **Тема 1. Сырье и продукты химической промышленности (3 часа)**

Химическая технология как наука. История развития химической технологии. Развитие химической промышленности в России. Значение химической технологии в создании материально-технической базы страны.

Понятие о химическом сырье. Виды сырья. Проблемы комплексного и более полного использования природных ресурсов. Разработка бедных и сложных месторождений. Использование вторичных ресурсов. Продукты химических производств, их качество.

Стехиометрические и практические выходы продуктов химических реакций. Пути повышения практического выхода продукта. Направления использования энергии в химических производствах.

#### **Тема 2. Металлы и сплавы (4 часа)**

Общие свойства металлов. Сплавы, их свойства и значение. Черная и цветная металлургия. Коррозия металлов и способы борьбы с ней. Металлы в природе. Общие способы их получения. *Алюминий*. Применение алюминия и его соединений. Сплавы на основе алюминия, их

свойства, получение и применение. *Цинк*. Сплавы на основе цинка, их свойства, получение и применение. *Железо*. Сплавы на основе железа, их свойства, получение и применение. *Медь*. Сплавы на основе меди, их свойства, получение и применение.

### **Тема 3. Неметаллы (14 часов)**

*Водород*, получение в промышленности и применение.

*Галогены* и их соединения. Получение, значение и применение галогенов и их соединений.

*Кислород*, промышленное получение и применение.

*Сера*. Способы добычи. Серная кислота. Сырье для производства серной кислоты, физико-химические основы технологических процессов.

Обжиг сульфидных руд как пример простой необратимой реакции между газами и твердыми веществами. Закономерности управления реакциями подобного типа. Принципы конструирования современных аппаратов для сжигания сырья сернокислотного производства, непрерывность процесса, комплексная механизация, утилизация теплоты реакции, укрупнение машин и аппаратов, автоматизация контроля и управления. Окисление оксида серы (IV) как пример простой обратимой каталитической реакции. Закономерности управления простыми обратимыми каталитическими реакциями. Принципы конструирования контактных аппаратов с неподвижным и кипящим слоями катализатора. Взаимодействие оксида серы (IV) и воды как пример простой необратимой реакции между газом и жидкостью. Принципы конструирования адсорбционных башен: развитие поверхности соприкосновения газа и жидкости, создание противотока, регулирование температуры.

*Атмосферный азот* и его биологическое значение. Сырье для производства азотных соединений. Синтез оксида азота (II) как пример сложной обратимой реакции с крайне неблагоприятным положением химического равновесия. Поиск условий уменьшения удельного расхода энергии. Синтез аммиака как пример простой обратимой каталитической реакции с неблагоприятным положением равновесия. Выбор оптимальных условий промышленного синтеза аммиака. Циркуляционная система процесса как путь к достижению высокого выхода продукта. Окисление аммиака как пример сложной необратимой каталитической реакции. Зависимость направления сложной реакции от условий ее проведения. Конструирование аппарата для проведения быстрой каталитической реакции. Выбор условий окисления оксида азота (II) как простой обратимой экзотермической реакции, скорость которой увеличивается при понижении температуры. Выбор условий получения азотной кислоты из оксида азота (IV) и воды. Перегонка разбавленных растворов азотной кислоты в смеси с водоотнимающими веществами как способ ее концентрирования. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.

*Фосфор*. Жизненное значение фосфора и его соединений для человечества. Фосфорная кислота как сырье для получения концентрированных фосфорных удобрений и фосфорсодержащих сложных удобрений. Сопоставление экстракционного и электротермического способов получения фосфорной кислоты.

*Кремний*. Стекло и силикатная промышленность. *Цемент*. *Бетон*. Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека.

**Практическая работа № 1** «Получение водорода»

**Практическая работа № 2** «Получение кислорода»

**Практическая работа № 3** «Свойства серы и её соединений»

**Практическая работа 4** «Свойства азота и его соединений»

#### **Тема 4. Минеральные удобрения (3 часа)**

*Азотные удобрения.* Выбор конструкции для производства аммиачной селитры. Синтез карбамида.

*Фосфорные удобрения.* Производство двойного суперфосфата. Калийные удобрения. Переработка сильвинита с целью получения гранулированного крупнокристаллического хлорида калия.

Обзор способов получения твердых и жидких концентрированных сложных удобрений из аммиака, фосфорной кислоты, хлорида калия.

#### **Тема 5. Промышленная органическая химия. (4 часов)**

*Сырье* для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.

*Природные источники углеводов.* Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование. Состав нефти и ее переработка.

Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов.

Альтернативные источники энергии.

#### **Тема 6. Охрана окружающей среды. (2 часа)**

Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Защита окружающей среды от загрязнения оксидами серы.

Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения.

Понятие безотходной технологии, создание малоотходных и безотходных производств. Обезвреживание газообразных отходов, сточных вод.

#### **Тема 7. Профессии, связанные с химической промышленностью (2 часа)**

Технолог химического производства, инженер-технолог, биотехнолог, эколог, химик-эколог, экоаналитик, лаборант технического анализа.

Учебные заведения, готовящие специалистов химического профиля.

### **IV. Тематическое планирование**

#### **1) Учебный план**

№	Название раздела	Количество часов
---	------------------	------------------

		всего	теоретические	практические	контрольные
1	<b>Сырье и продукты химической промышленности</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-
2	<b>Металлы и сплавы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-
3	<b>Неметаллы</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
4	<b>Минеральные удобрения</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-
5	<b>Промышленная органическая химия.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-
6	<b>Охрана окружающей среды.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
7	<b>Профессии, связанные с химической промышленностью</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>
<b>Итого:</b>		<b>34</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

## 2) Тематический план

№	Тема занятия	Количество часов			
		всего	теоретические	практические	контрольные
<b>1</b>	<b>Сырье и продукты химической промышленности</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-
1	<b>Инструктаж по Т.Б.</b> Введение	1	1		
2	Определение, классификация и требования к химическому сырью	1	1		
3	Ресурсы и рациональное использование сырья	1	1		
<b>2</b>	<b>Металлы и сплавы</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	-	-

4-5	Общая характеристика металлов. Способы получения. Коррозия металлов. Способы борьбы с ней.	2	2		
6-7	Сплавы их свойства и значение.	2	2		
8-9	Решение задач	2	2		
<b>3</b>	<b>Неметаллы</b>	<b>14</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
10	Водород	1	1		
11	Практическая работа № 1. Получение водорода	1		1	
12	Галогены	1	1		
13	Кислород	1	1		
14	Практическая работа № 2. Получение кислорода	1		1	
15	Сера и её соединения.	1	1		
16	Практическая работа № 3. Свойства серы и её соединений.	1		1	
17	Производство серной кислоты	1	1		
18	Атмосферный азот и его соединения. Синтез аммиака.	1	1		
19	Производство азотной кислоты	1	1		
20	Практическая работа № 4. Свойства азота и его соединений.	1		1	
21	Фосфор	1	1		
22	Кремний	1	1		

23	Контрольная работа № 1 «Химическое производство»	1			1
<b>4</b>	<b>Минеральные удобрения</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	-	-
24	Азотные удобрения	1	1		
25	Фосфорные удобрения	1	1		
26	Калийные удобрения	1	1		
<b>5</b>	<b>Промышленная органическая химия.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	-	-
27	Сырьё для органической промышленности.	1	1		
28	Природный газ	1	1		
29	Состав нефти и ее переработка	1	1		
30	Альтернативные источники энергии.	1	1		
<b>6</b>	<b>Охрана окружающей среды.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	-	-
31-32	Химическое загрязнение окружающей среды.	2	2		
<b>7</b>	<b>Профессии, связанные с химической промышленностью</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	-	<b>1</b>
33	Итоговая контрольная работа.	1			1
34	Работа над ошибками. Коррекционная работа. Специальности, связанные с предметом «химия»	1	1		
	<b>Итого</b>	<b>34</b>	<b>28</b>	<b>4</b>	<b>2</b>

Тематическое планирование по химии составлено с учетом рабочей программы воспитания. Воспитательный потенциал данного учебного предмета обеспечивает реализацию следующих целевых приоритетов воспитания обучающихся СОО:

1. Воспитывать грамотных, образованных людей, патриотов своей страны, людей с активной гражданской позицией, конкурентно-способную личность; продолжать развитие вариативного образования в школе, внедряя в практику национально региональный компонент. Построение образовательной практики с учетом региональных, социальных тенденций, воспитание детей в духе уважения к своей школе, городу, краю, России, истории России и родного края.
2. Проводить работу в соответствии с системой профилактики безнадзорности и правонарушений несовершеннолетних.
3. Содействовать формированию сознательного отношения учащихся к своей жизни, здоровью, а также к жизни и здоровью окружающих людей, обеспечение в МБОУ СОШ № 1 условий физического, психологического, социального и духовного комфорта, способствующих сохранению и укреплению здоровья субъектов образовательного процесса, формированию экологической культуры, их продуктивной учебно-познавательной деятельности, основанной на рациональной организации учебного труда и культуре здорового образа жизни личности.
4. Организовать работу с семьями школьников, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития детей, создать условия для участия семей учащихся в воспитательном процессе, развития родительских общественных объединений, повышения активности родительского сообщества; привлекать родительскую общественность к участию в самоуправлении школой.
5. Поддерживать ученическое самоуправление-как на уровне школы, так и на уровне классных сообществ, развивать самоуправления школьников, предоставлять им реальную возможность участия в управлении образовательным учреждением, в деятельности творческих и общественных объединений различной направленности.
6. Организовать профориентационную работу со школьниками.
7. Вовлекать школьников в кружки, секции, клубы студии и иные объединения с целью обеспечения самореализации личности.
8. Реализовать потенциал классного руководства в воспитании школьников.
9. Использовать в воспитании детей возможности школьного урока (интерактивные формы занятий).
10. Поддерживать деятельность функционирующих на базе школы детских общественных объединений.
11. Вовлекать школьников в интересную и полезную для них деятельность, которая предоставит им возможность самореализоваться в ней, приобрести социально значимые знания, развить в себе важные для своего личностного развития социально значимые отношения, получать опыт участия в социально значимых делах.

### 3) Практическая часть программы (контроль)

№	Вид контроля, тема	1 четверть	2 четверть	3 четверть	4 четверть	год
1	Практическая работа № 1 «Получение водорода»		+			



2	Практическая работа № 2 «Получение кислорода»		+			
3	Практическая работа № 3 «Свойства серы и её соединений»		+			
4	Практическая работа № 4 «Свойства азота и его соединений»		+			
	<b>Итого</b>	-	<b>4</b>	-	-	<b>4</b>
1	Контрольная работа № 1 «Химическое производство»			+		
2	Итоговая контрольная работа.				+	
	<b>Итого</b>	-	-	-	-	<b>2</b>

#### 4) Учебная программа

Количество часов в неделю: 1 час (за год 34 часа)

№	Раздел, темы	Всего часов	Планируемые результаты		
			Предметные	Метапредметные	Личностные

1	Сырье и продукты химической промышленности	3			
1	Инструктаж по Т.Б. Введение	1	Химическая технология как наука. История развития химической технологии. Развитие химической промышленности в России. Значение химической технологии в создании материально-технической базы страны.	<p><b>Регулятивные:</b> самостоятельно обнаруживают и формулируют проблему.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> ставят и формулируют проблему урока, самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблемы</p>	Владеют и используют достоверную информацию о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки.
2	Определение, классификация и требования к химическому сырью	1	Понятие о химическом сырье. Виды сырья. Проблемы комплексного и более полного использования природных ресурсов. Разработка бедных и сложных месторождений. Использование вторичных ресурсов. Продукты химических производств, их качество.	<p><b>Регулятивные:</b> оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> выходят за рамки учебного предмета и осуществляют целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p>	Формируют самостоятельность в приобретении новых знаний.

3	Ресурсы и рациональное использование сырья	1	Стехиометрические и практические выходы продуктов химических реакций. Пути повышения практического выхода продукта. Направления использования энергии в химических производствах.	<p><b>Регулятивные:</b> выбирают путь достижения цели, планируют решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><b>Коммуникативные:</b> подбирают партнёров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p> <p><b>Познавательные:</b> находят и приводят критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относится к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривают их как ресурс собственного развития</p>	Постепенно выстраивают собственное целостное мировоззрение: осознавать потребность и готовность к самообразованию, в том числе и в рамках самостоятельной деятельности вне школы.
2	<b>Металлы и сплавы</b>	<b>6</b>			
4-5	Общая характеристика металлов.	2	Общая характеристика металлов. Металлы в природе. Способы получения. Коррозия металлов. Способы борьбы	<p><b>Регулятивные:</b> оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со</p>	Проявляют готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации.

			с ней.	сверстниками, так и с взрослыми  <b>Познавательные:</b> критически оценивают и интерпретируют информацию с разных позиций, распознают и фиксируют противоречия в информационных источниках	
6-7	Сплавы их свойства и значение.	2	Сплавы их свойства и значение. Сплавы на основе алюминия, их свойства, получение и применение. <i>Цинк</i> . Сплавы на основе цинка, их свойства, получение и применение. <i>Железо</i> . Сплавы на основе железа, их свойства, получение и применение. <i>Медь</i> . Сплавы на основе меди, их свойства, получение и применение. Применение на предприятиях РФ и Удмуртии.	<b>Регулятивные:</b> принимают и сохраняют учебную задачу, планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации  <b>Коммуникативные:</b> подбирают партнёров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий  <b>Познавательные:</b> находят и приводят критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относится к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривают их как ресурс	Формируют сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности

				собственного развития	
8-9	Решение задач	2	<p>Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.</p> <p>Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси).</p> <p>Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.</p> <p>Расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определённой массовой долей растворенного вещества.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> оценивают ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели</p> <p><b>Коммуникативные:</b> координируют и выполняют работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><b>Познавательные:</b> выстраивают индивидуальную образовательную траекторию</p>	<p>Определяют свою личную позицию, адекватную дифференцированную самооценку своих успехов в учёбе.</p>
<b>3</b>	<b>Неметаллы</b>	<b>14</b>			
10	Водород	1	<p><i>Водород</i>, характеристика элемента и простого вещества. Получение в промышленности и применение на предприятиях РФ и Удмуртии.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> самостоятельно обнаруживают и формулируют проблему.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных)</p>	<p>Оценивают жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья.</p>

				языковых средств <b>Познавательные:</b> меняют и удерживают разные позиции в познавательной деятельности	
11	Практическая работа № 1. Получение водорода	1	Подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения водорода. Владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.	<b>Регулятивные:</b> оценивают ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели <b>Коммуникативные:</b> координируют и выполняют работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия <b>Познавательные:</b> выстраивают индивидуальную образовательную траекторию	Осуществляют поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ. Интегрируют полученные знания в практических условиях.
12	Галогены	1	<i>Галогены</i> и их соединения. Получение, значение и применение галогенов и их соединений на предприятиях РФ и Удмуртии.	<b>Регулятивные:</b> самостоятельно определяют цели, задают параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута <b>Коммуникативные:</b> подбирают партнёров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных	Проявляют готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации.

				<p>симпатий</p> <p><b>Познавательные:</b> находят и приводят критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относятся к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривают их как ресурс собственного развития</p>	
13	Кислород	1	<p><i>Кислород</i>, характеристика элемента и простого вещества. Промышленное получение и применение.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> выбирают путь достижения цели, планируют решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>подбирают партнёров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p> <p><b>Познавательные:</b> выстраивают индивидуальную образовательную траекторию</p>	<p>Аргументируют необходимость химической грамотности как компонента общекультурной компетентности человека.</p>

14	Практическая работа № 2. Получение кислорода	1	Самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием	<p><b>Регулятивные:</b> оценивают возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p> <p><b>Познавательные:</b> выявляют причины и следствия явлений; строят логические рассуждения, устанавливают причинно – следственные связи</p>	<p>Проводят, наблюдают и описывают химический эксперимент с помощью родного языка и языка химии.</p> <p>Интегрируют полученные знания в практических условиях.</p>
15	Сера и её соединения.	1	<i>Сера</i> , характеристика элемента и простого вещества. Соединения серы. Способы добычи. Применение.	<p><b>Регулятивные:</b> учитывают правило в планировании и контроле способа решения, осуществляют пошаговый контроль</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p> <p><b>Познавательные:</b> выявляют причины и следствия явлений; строят логические рассуждения, устанавливают причинно –</p>	Владеют и используют достоверную информацию о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки.



				следственные связи	
16	Практическая работа № 3. Свойства серы и её соединений.	1	<p>Выявлять особые свойства концентрированной серной кислоты. Качественные реакции на сульфид-, сульфит-, и сульфат-ионы.</p> <p>Самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием</p>	<p><b>Регулятивные:</b> оценивают возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p> <p><b>Познавательные:</b> выявляют причины и следствия явлений; строят логические рассуждения, устанавливают причинно – следственные связи</p>	Интегрируют полученные знания в практических условиях. Осуществляют поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ
17	Производство серной кислоты	1	<p>Серная кислота. Сырье для производства серной кислоты, физико-химические основы технологических процессов. Обжиг сульфидных руд как пример простой необратимой реакции между газами и твердыми веществами. Закономерности управления реакциями</p>	<p><b>Регулятивные:</b> выбирают путь достижения цели, планируют решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблем различного</p>	Проявляют готовность и способность вести диалог со сверстниками, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения

		<p>подобного типа. Принципы конструирования современных аппаратов для сжигания сырья сернокислотного производства, непрерывность процесса, комплексная механизация, утилизация теплоты реакции, укрупнение машин и аппаратов, автоматизация контроля и управления. Окисление оксида серы (IV) как пример простой обратимой каталитической реакции. Закономерности управления простыми обратимыми каталитическими реакциями. Принципы конструирования контактных аппаратов с неподвижным и кипящим слоями катализатора. Взаимодействие оксида серы (IV) и воды как пример простой необратимой реакции между газом и жидкостью. Принципы</p>	характера	
--	--	--	-----------	--

			<p>конструирования адсорбционных башен: развитие поверхности соприкосновения газа и жидкости, создание противотока, регулирование температуры. Применение серной кислоты на предприятиях РФ и Удмуртии.</p>		
18	<p>Атмосферный азот и его соединения. Синтез аммиака</p>	1	<p><i>Атмосферный азот</i> и его биологическое значение. Синтез аммиака как пример простой обратимой каталитической реакции с неблагоприятным положением равновесия. Выбор оптимальных условий промышленного синтеза аммиака. Циркуляционная система процесса как путь к достижению высокого выхода продукта. Окисление аммиака как пример сложной необратимой каталитической реакции. Зависимость направления сложной реакции от условий ее проведения. Конструирование аппарата</p>	<p><b>Регулятивные:</b> выбирают путь достижения цели, планируют решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблем различного характера</p>	<p>Формируют самостоятельность в приобретении новых знаний, практических умений, ценностного отношения к себе и окружающим, к приобретению новых знаний, отношение к химии, как элементу общечеловеческой культуры.</p>

			<p>для проведения быстрой каталитической реакции. Применение на предприятиях РФ и Удмуртии.</p>		
19	Производство азотной кислоты	1	<p>Сырье для производства азотных соединений. Синтез оксида азота (II) как пример сложной обратимой реакции с крайне неблагоприятным положением химического равновесия. Поиск условий уменьшения удельного расхода энергии. Выбор условий окисления оксида азота (II) как простой обратимой экзотермической реакции, скорость которой увеличивается при понижении температуры. Выбор условий получения азотной кислоты из оксида азота (IV) и воды. Перегонка разбавленных растворов азотной кислоты в смеси с водоотнимающими веществами как способ ее концентрирования. Прямой синтез концентрированной азотной кислоты.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> осуществляют итоговый и пошаговый контроль по результату</p> <p><b>Познавательные:</b> строят речевое высказывание в устной и письменной форме</p> <p><b>Коммуникативные:</b> контролируют действия партнера</p>	<p>Проявляют готовность и способность вести диалог со сверстниками, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</p>

			Применение на предприятиях РФ и Удмуртии.		
20	Практическая работа № 4. Свойства азота и его соединений.	1	<p>Азотная кислота как окислитель. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения. Подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> принимают и сохраняют учебную задачу, планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации</p> <p><b>Коммуникативные:</b> координируют и выполняют работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><b>Познавательные:</b> используют различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках</p>	<p>Проявляют готовность и способность вести диалог со сверстниками, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</p>
21	Фосфор	1	<p><i>Фосфор.</i> Жизненное значение фосфора и его соединений для человечества. Фосфорная кислота как сырье для получения</p>	<p><b>Регулятивные:</b> оценивают возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p> <p><b>Познавательные:</b> осуществляют развёрнутый информационный</p>	<p>Находят и приводят критические аргументы в отношении действий и суждений одноклассников.</p> <p>Находят взаимосвязь между</p>

			<p>концентрированных фосфорных удобрений и фосфорсодержащих сложных удобрений. Сопоставление экстракционного и электротермического способов получения фосфорной кислоты. Применение на предприятиях РФ и Удмуртии.</p>	<p>поиск и ставят на его основе новые (учебные и познавательные) задачи</p> <p><b>Коммуникативные:</b> формулируют собственное мнение и позицию, задают вопросы, оперируют понятными для партнёра терминами</p>	<p>изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p>
22	Кремний	1	<p><i>Кремний.</i> Стекло и силикатная промышленность. <i>Цемент. Бетон.</i> Подбор оптимальных строительных материалов в практической деятельности человека. Применение на производствах Удмуртии.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> выбирают путь достижения цели, планируют решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблем различного характера</p>	<p>Формируют самостоятельность в приобретении новых знаний, практических умений, ценностного отношения к себе и окружающим, к приобретению новых знаний, отношение к химии, как элементу общечеловеческой культуры.</p>
23	Контрольная работа «Химическое производство»	1	<p>Контроль усвоенных знаний по теме: «Химическое</p>	<p><b>Регулятивные:</b> оценивают ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения</p>	<p>Проявляют ответственность за свои результаты.</p>

			производство»	<p>поставленной цели</p> <p><b>Коммуникативные:</b></p> <p>координируют и выполняют работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><b>Познавательные:</b> выстраивают индивидуальную образовательную траекторию</p>	
4	Минеральные удобрения	3			
24	Азотные удобрения	1	<p><i>Азотные удобрения.</i> Выбор конструкции для производства аммиачной селитры. Синтез карбамида.</p> <p>Обзор способов получения твердых и жидких концентрированных сложных удобрений из аммиака. Применение в с/х промышленности</p> <p>Удмуртии.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> учитывают правило в планировании и контроле способа решения, осуществляют пошаговый контроль</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p> <p><b>Познавательные:</b> выявляют причины и следствия явлений; строят логические рассуждения, устанавливают причинно – следственные связи</p>	<p>Владеют и используют достоверную информацию о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки.</p>

25	Фосфорные удобрения	1	<p><i>Фосфорные</i> удобрения. Производство двойного суперфосфата. Обзор способов получения твердых и жидких концентрированных сложных удобрений из фосфорной кислоты. Применение в с/х промышленности Удмуртии.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> ставят учебные задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно выделяют и формулируют познавательную цель</p> <p><b>Коммуникативные:</b> формулируют собственное мнение и позицию, задают вопросы, оперируют понятными для партнёра терминами</p>	<p>Формируют ответственное отношение к обучению.</p> <p>Находят взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p>
26	Калийные удобрения	1	<p>Калийные удобрения. Переработка сильвинита с целью получения гранулированного крупнокристаллического хлорида калия. Обзор способов получения твердых и жидких концентрированных сложных удобрений из хлорида калия. Применение в с/х промышленности Удмуртии.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> выбирают путь достижения цели, планируют решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблем различного характера</p>	
5	Промышленная органическая	4			



	<b>химия.</b>				
27	Сырьё для органической промышленности.	1	<p><i>Сырьё</i> для органической промышленности. Проблема отходов и побочных продуктов. Наиболее крупнотоннажные производства органических соединений.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> самостоятельно определяют цели, задают параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно выделяют и формулируют познавательную цель</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p>	Владеют и используют достоверную информацию о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки.
28	Природный газ	1	<p><i>Природные источники углеводородов.</i> Природный и попутный нефтяной газы, их состав и использование.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> учитывают правило в планировании и контроле способа решения, осуществляют пошаговый контроль</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблем различного характера</p> <p><b>Коммуникативные:</b> подбирают партнёров для деловой коммуникации исходя из</p>	<p>Формируют ответственное отношение к обучению.</p> <p>Находят взаимосвязь между изучаемым материалом и будущей профессиональной деятельностью.</p>

				соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий	
29	Состав нефти и ее переработка	1	<i>Природные источники углеводородов.</i> Состав нефти и ее переработка. Нефтепродукты. Октановое число бензина. Охрана окружающей среды при нефтепереработке и транспортировке нефтепродуктов.	<p><b>Регулятивные:</b> самостоятельно определяют цели, задают параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно выделяют и формулируют познавательную цель</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p>	Аргументируют необходимость химической грамотности как компонента общекультурной компетентности человека.
30	Альтернативные источники энергии.	1	Альтернативные источники энергии: энергия воды, ветра, солнечная энергия, энергия мирного атома, геотермальная энергия, энергия биомасс.	<p><b>Регулятивные:</b> учитывают правило в планировании и контроле способа решения, осуществляют пошаговый контроль</p> <p><b>Познавательные:</b> самостоятельно создают алгоритм деятельности при решении проблем различного характера</p> <p><b>Коммуникативные:</b> подбирают партнёров для деловой коммуникации исходя из</p>	Владеют и используют достоверную информацию о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки.

				соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий	
6	<b>Охрана окружающей среды.</b>	2			
31-32	Химическое загрязнение окружающей среды.	2	Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Защита окружающей среды от загрязнения оксидами серы. Охрана гидросферы, почвы, атмосферы, флоры и фауны от химического загрязнения. Понятие безотходной технологии, создание малоотходных и безотходных производств. Обезвреживание газообразных отходов, сточных вод.	<p><b>Регулятивные:</b> самостоятельно обнаруживают и формулируют проблему.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> осуществляют деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и с взрослыми</p> <p><b>Познавательные:</b> находят и приводят критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относятся к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривают их как ресурс собственного развития</p>	Оценивают жизненные ситуации с точки зрения безопасного образа жизни и сохранения здоровья; экологический риск взаимоотношений человека и природы.
7	<b>Профессии, связанные с химической промышленностью</b>	2			
33	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		<b>Регулятивные:</b> оценивают ресурсы, в том числе время и другие	Выражают адекватное понимание причин успеха и неуспеха учебной

				<p>нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели</p> <p><b>Коммуникативные:</b> координируют и выполняют работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><b>Познавательные:</b> выстраивают индивидуальную образовательную траекторию</p>	деятельности.
34	<p><b>Работа над ошибками. Коррекционная работа.</b></p> <p>Специальности, связанные с предметом «химия»</p>	1	<p>Проводить коррекцию итоговой к/р.</p> <p>Специальности, связанные с предметом «химия»: технолог химического производства, инженер-технолог, биотехнолог, эколог, химик-эколог, экоаналитик, лаборант технического анализа.</p> <p>Учебные заведения, готовящие специалистов химического профиля.</p>	<p><b>Регулятивные:</b> оценивают возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности</p> <p><b>Коммуникативные:</b> развёрнуто, логично и точно излагают свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств</p> <p><b>Познавательные:</b> выявляют причины и следствия явлений; строят логические рассуждения, устанавливают причинно – следственные связи</p>	<p>Определяют осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; владеют и используют достоверную информацию о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки.</p>

### Перечень КИМов

№	Вид контроля, тема	Источник
1	<b>Контрольная работа № 1 «Химическое производство»</b>	Собственная разработка
2	<b>Итоговая контрольная работа</b>	Собственная разработка

### Методический инструментарий оценки достижения предметных результатов обучающихся

#### Шкала оценивания:

Оценка за зачет ( контрольную работу ) выставляется в форме зачет/незачет. Зачет ставится при выполнении 70% заданий. Оценка за практические работы выставляется в форме зачет/незачет. Зачет ставится при выполнении 70% заданий.

#### Приложение КИМы

#### Контрольная работа № 1 «Химическое производство»

**Прочитайте текст и выполните задания.**

Науку о способах производства промышленных продуктов химической переработки природного сырья называют химической технологией. На размещение предприятий, занимающихся химическим производством, большое влияние оказывают стоимость перевозок исходного сырья и готового продукта, затраты на топливо или электроэнергию.

Исходные вещества, подвергаемые химической переработке на заводах, называют сырьем. В каждом отдельном случае к сырью предъявляют определенные требования. Например, количество примесей в руде должно быть минимальным и содержание металла – не ниже определенного уровня.

В химической технологии различают стехиометрический и практический выход продукта. Расчеты стехиометрического выхода основаны на уравнениях химических реакций и подразумевают определение максимального теоретически возможного количества данного вещества. Практический выход всегда меньше стехиометрического. Например, при получении меди из сульфидной руды  $\text{Cu}_2\text{S}$ , содержащей 70% сульфида меди (I), стехиометрический коэффициент выхода составляет 87,5% в чистом сульфиде меди  $\text{Cu}_2\text{S}$ , содержание меди составляет 80% (докажите это расчетом - задание А10)

Несмотря на различный характер производства, в их основе лежит ряд общих положений, называемых принципами химической технологии. Они базируются на фундаментальных принципах физической химии: принцип непрерывности производства, использование противотока, создание оптимальных условий, максимальное использование теплоты химической реакции (теплообмен), повышение концентрации реагирующих веществ, увеличение поверхности соприкосновения реагирующих веществ, применение катализаторов, циркуляция реагирующих веществ, автоматизация химического производства, экономное природопользование, охрана окружающей среды.

Ежегодно в мире производится свыше 150 млн. т серной кислоты. Основное количество серной кислоты расходуется на производство минеральных удобрений и на очистку нефти и нефтепродуктов. Она используется так же в металлургии, при получении красителей и лекарств, других кислот и солей, как окислитель и водоотнимающее средство в лабораторном практикуме.

Аммиак входит в первую десятку важнейших неорганических веществ, выпускаемых химической промышленностью, - его мировое производство превышает 130 млн т в год. Аммиак используют для получения азотной кислоты и азотных удобрений, пластмасс, синтетических волокон, взрывчатых веществ, лекарств.

Железо и сплавы на его основе в технике называют чёрными металлами, а отрасль их производящую, - черной металлургией. Сплав железа с углеродом (> 2%) называют чугуном. Выплавку чугуна производят в домнах – больших печах высотой до 80 м, выложенных изнутри огнеупорным кирпичом, а сверху покрытых стальным кожухом.

Органический синтез, осуществляемый в промышленности, разделяют на основной и тонкий. Под основным органическим синтезом понимают многотоннажные производства органических веществ: метанола, этанола, анилина, уксусной кислоты, а также полимерных материалов. Задача тонкого органического синтеза заключается в производстве красителей, лекарственных и душистых веществ, средств защиты растений, кино- и фотоматериалов. В отличие от основного органического синтеза, тонкий синтез характеризуют сравнительно небольшие объемы производства.

## **Часть А:**

А1. Что является качественным реагентом на сульфиды S-2

1) калий 2) серебро 3) железо 4) барий

A2. Какой характерный запах имеет сероводород

1) запах нашатырного спирта 2) запах тухлых яиц 3) запах испорченного мяса 4) запах свежих банкнот

A3. Какова сумма всех коэффициентов в уравнении реакции сжигания сульфидной руды  $\text{Cu}_2\text{S}$  кислородом воздуха до двух соответствующих оксидов.

1) 7 2) 8 3) 9 4) 10

A4. Сколько фундаментальных принципов физической химии перечислено в тексте

1) 10 2) 11 3) 12 4) 13

A5. В основе какого принципа лежит использование веществ, ускоряющих процессы химических реакций

1) принцип непрерывности производства 2) принцип использования противотока

3) принцип циркуляции реагирующих веществ 4) принцип применения катализаторов

A6. В основе теплообмена, какой лежит процесс

1) физический 2) химический 3) физико-химический

А7. Катализатор – это

- 1) вещество, которое ускоряет химические реакции или сокращает время наступления равновесия
- 2) вещество, которое ускоряет химические реакции
- 3) вещество. Которое замедляет химические реакции или сокращает время наступления равновесия
- 4) это физический термин, не имеющий отношения к химическим процессам

А8. Дайте количественную экономическую оценку чистоты сырья технического пирита, если доля примесей сторонних металлов, отличных от железа составляет 5 % примесей

- 1) необходимы дополнительные данные
- 2) 5% - это допустимое значение
- 3) Нет, слишком большой % примесей
- 4) Это экономически выгодное сырьё

А9. Серную кислоту получают по цепочке превращений:  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$ . Сосчитайте сумму ВСЕХ коэффициентов, во всех 3 стадиях получения серной кислоты

- 1) 10
- 2) 33
- 3) 30
- 4) 29

А10. Например, при получении меди из сульфидной руды  $\text{Cu}_2\text{S}$ , содержащей 70% сульфида меди (I), стехиометрический коэффициент выхода составляет 87,5% в чистом сульфиде меди  $\text{Cu}_2\text{S}$  содержание меди составляет 80% (докажите это расчетом)

### Часть Б:

Б1. Выберите из текста термины, не имеющие отношения к фундаментальным принципам физической химии

Б2. Соотнесите термины с производством:

Термин:

Производство

- 1) Распар

А) производство аммиака



- |                    |                                |
|--------------------|--------------------------------|
| 2) Циркулярный газ | Б) производство чугуна         |
| 3) Кожух           | В) производство стали          |
| 4) Пирит           | Г) производство серной кислоты |

Б3. Расположите по порядку устройство колонны синтеза аммиака:

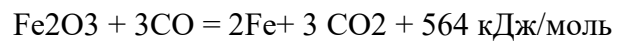
турбокомпрессор  
циркулярный  
компрессор  
сепаратор  
холодильник  
колонна синтеза

Б4. Выберите окислитель в реакциях:

**Реакции:**

- 1)  $N_2 + H_2 = 2NH_3$
- 2)  $4FeS_2 + 11O_2 = 2Fe_2S_3 + 8SO_2$
- 3)  $Mn + FeO = MnO + Fe$
- 4)  $Fe_3O_4 + CH_4 = 3Fe + CO_2 + 2H_2O$

Б5. Какое количество теплоты выделится при процессе восстановления магнетита  $Fe_2O_3$ , если для реакции его взяли 564г:



**Часть С:**

C1. Решите цепочку превращений:  $\text{FeS}_2 \rightarrow \text{SO}_2 \rightarrow \text{SO}_3 \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$  осадок белого цвета

C2. Решите первое уравнение реакции с помощью метода электронного баланса.

C3. Какое количество оксида серы (IV) образуется при обжиге 378,95 т технического пирита с 5% примесей

C4. На территории Уральского Федерального Округа есть несколько месторождение железного колчедана. Предложите, свои варианты защиты окружающей среды от выбросов при производстве серной кислоты из  $\text{Fe}_2\text{S}$

### Итоговая контрольная работа

#### 1. Определите виды горно-химического сырья:

1)каменный уголь; 2) сера; 3) калийные соли; 4) фосфориты; 5) глауберова соль; 6) глина.

#### 2. Установите соответствие между сырьем и продуктом, получаемым из него:

- А) калийные удобрения;
- Б) азотные удобрения;
- В) фосфорные удобрения.

- 1. калийные соли;
- 2. апатиты;
- 3. фосфориты;
- 4. природный газ.

1 \_\_\_\_\_, 2 \_\_\_\_\_, 3 \_\_\_\_\_, 4 \_\_\_\_\_

#### 3. Определите вариант, в котором указаны предприятия химической промышленности:

- 1) предельный завод, азотно-туковый завод, медеплавильный комбинат; .
- 2) производство синтетического каучука, фотохимическое производство, производство шин, бытовая химия;
- 3) производство синтетических смол и пластмасс, лесохимия, нефтепереработка, производство кокса.

#### 4. Установите 'правильную последовательность производства синтетических волокон

- 1) нефтегазовое или угольное сырье → синтетические смолы → синтетические волокна;
- 2) нефтегазовое сырье → целлюлоза → синтетические волокна.

**5. Основным фактором размещения производства серной кислоты является:**

1. экологический;
2. потребительский;
3. сырьевой.

**6. При размещении предприятий по производству азотных и фосфорных удобрений необходимо учитывать:**

1. сырьевой фактор;
2. экологический фактор;
3. потребительский фактор;
4. научный фактор.

**7. Производство калийных удобрений определяется:**

1. сырьевым фактором;
2. потребительским фактором;
3. научным фактором;
4. энергетическим фактором.

**8. Три фактора (сырьевой, водный, энергетический) необходимо учитывать при размещении предприятия:**

1. при производстве минеральных удобрений;
2. при производстве полимеров;
3. при производстве пластмасс.

**9. Установите соответствие:**

*Месторождение  
калийных солей*

*Местоположение*

- |                 |                           |
|-----------------|---------------------------|
| 1. Мишкинское   | А) Удмуртская Республика; |
| 2. Соликамск    | Б) Республика Татарстан;  |
| 3. Ромашкинское | В) Пермская область.      |

**11. Определите утверждения, верно характеризующие химическую промышленность Удмуртской республики**

- 1) мощности предприятий сокращаются, так как не хватает сырья;
- 2) регион располагает значительными природными ресурсами для развития этой отрасли; регион работает на привозном сырье; здесь исторически сформировалось химическое производство;
- 3) многие предприятия ликвидированы, так как их работа представляла угрозу для окружающей среды;

4) основным фактором размещения здесь предприятий химической промышленности стал потребительский.

