

**Управление образования администрации города Иванова
Муниципальное образовательное учреждение
дополнительного образования детей
Центр дополнительного образования детей
«Центр развития детской одаренности»**

Утверждена
методическим советом
МОУ ДОД ЦДОД «Центр развития
детской одаренности»
от “___” _____ 201_ г.

Утверждаю
Директор МОУ ДОД ЦДОД
«Центр развития детской одаренности»
_____ Жадан И.Н.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
УГЛУБЛЕННОГО КУРСА ХИМИИ
«ПОДГОТОВКА К УЧАСТИЮ В ОЛИМПИАДАХ
И НАУЧНЫХ КОНФЕРЕНЦИЯХ ПО ХИМИИ»
(11 КЛАСС, ИНДИВИДУАЛЬНО)**

Составитель:
к.х.н., учитель химии высшей категории
Шепелев Максим Владимирович

Пояснительная записка

Курс химии «Подготовка к участию в олимпиадах и научных конференциях» предназначен для воспитанников 11 класса МОУ ДОД ЦДОД «Центр развития детской одаренности», занимающихся индивидуально углубленным изучением химических дисциплин и желающих достигнуть высоких результатов в олимпиадах и конференциях по химии муниципального, регионального и федерального уровней. Он ориентирован на актуализацию и углубление знаний учащихся по основным разделам химии, а также на получение и закрепление умений и навыков, необходимых для решения сложных заданий теоретического и практического туров олимпиад и научно-исследовательского практикума.

Цель курса: подготовить воспитанников 11 класса МОУ ДОД ЦДОД «Центр развития детской одаренности» к участию в олимпиадах и научных конференциях муниципального, регионального и федерального уровней.

Задачи курса:

- актуализировать и углубить знания учащихся по основным разделам общей, неорганической, органической, аналитической, физической и биологической химии;
- обучить методике выполнения расчетных заданий и цепочек превращений неорганических и органических соединений, включая решение задач повышенной сложности;
- обучить правилам работы с лабораторной посудой, другим химическим оборудованием и химическими реагентами с учетом правил по технике безопасности, отработать навыки синтеза и анализа некоторых неорганических и органических соединений, их качественного и количественного определения;
- обучить методике организации научно-исследовательской деятельности, правилам написания научно-исследовательской работы и тезисов докладов, подготовки устного и стендового докладов на научной конференции;
- развить организаторские способности учащихся, сформировать у учащихся устойчивый интерес к предмету, обобщая знания по химии и их применение в повседневной жизни, а также развивая мотивацию учащихся к обучению химическим знаниям.

Содержание данной программы представлено следующими темами-модулями: «Основы общей и неорганической химии», «Основы органической химии», «Основы аналитической химии», «Основы физической химии» и «Основы биологической химии», «Проектная и научно-исследовательская деятельность».

Решению поставленных задач служат разнообразные методы и организационные формы обучения с использованием современных технологий представления информации: лекция, рассказ, беседа, самостоятельная работа учащихся, лабораторные работы, семинарские занятия, дискуссии и т.д. Важную роль играет химический эксперимент (демонстрационный и лабораторный), который будет и источником знаний, и основой для создания проблемных ситуаций, и средством закрепления полученных знаний, а иногда и способом контроля достижений учащихся в усвоении материала курса.

Курс химии рассчитан на 68 часов (2 часа в неделю).

Тематический план

Тема	Количество часов	Количество контрольных работ
1. Основы общей и неорганической химии.	13	1
2. Основы органической химии.	17	1
3. Основы аналитической химии.	10	1
4. Основы физической химии.	16	1
5. Основы биологической химии.	7	1
6. Проектная и научно-исследовательская деятельность.	5	–
Итого:	68	5

Содержание учебной программы

Тема 1. Основы общей и неорганической химии (13 часов).

Молекула. Атом. Электрон. Протон. Нейтрон. Радиоактивность химических элементов. Планетарная модель атома. Изотопы. Ядерные реакции. Электронные оболочки атомов. Энергетические уровни. Орбитали. Заполнение электронных оболочек атомов химических элементов. Ионы (катионы и анионы). Типы химической связи. Схема образования химической связи. Степень окисления химических элементов. Определение степени окисления элементов в различных соединениях. Составление химических формул соединений.

ПСХЭ Д.И. Менделеева. Периоды и группы. Электронная аналогия. Переходные металлы. Орбитальные радиусы. Вторичная и внутренняя периодичность. Химическое и кристаллохимическое строение простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе. Граница Цинтля. Физические и химические свойства простых веществ. Нахождение в природе и общие принципы получения простых веществ.

Классификация бинарных соединений. Кристаллохимическое строение бинарных соединений. Оксиды. Водородные соединения. Галогениды. Халькогалогениды. Пниктогалогениды. Карбиды, силициды, бориды. Интерметаллические соединения.

Основные классы неорганических соединений (оксиды, кислоты, основания, соли) и их классификация. Генетическая связь между различными классами неорганических соединений. Типы химических реакций. Реакции ионного обмена. Запись реакций ионного обмена в трех формах. Окислительно-восстановительные реакции. Окислитель и восстановитель. Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом полуреакций.

Физические и химические свойства, получение и применение элементов I–VIII групп ПСХЭ Д.И. Менделеева. Соединения элементов I–VIII групп ПСХЭ Д.И. Менделеева. Решение задач и составление цепочек превращений элементов I–VIII групп ПСХЭ Д.И. Менделеева.

Тема 2. Основы органической химии (17 часов).

Первоначальные сведения о строении органических веществ. Основные положения теории строения А.М. Бутлерова. Нормальное и возбужденное состояние атома углерода. Типы гибридизации атома углерода (sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация). Общие принципы классификации органических соединений. Номенклатура органических веществ. Асимметричный атом углерода. Классификация реакций в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты. Нуклеофилы и электрофилы.

Основные классы соединений органической химии – углеводороды (алканы, алкены, алкины, алкадиены, ароматические углеводороды), спирты, фенолы, альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, эфиры и углеводы. Номенклатура, классификация, строение, изомерия, физические и химические свойства, получение, применение. Составление цепочек превращений с участием органических соединений.

Тема 3. Основы аналитической химии (10 часов).

Кислотно-основная классификация катионов и анионов. Предварительные испытания на катионы в ходе систематического анализа катионов. Качественные реакции катионов I–VI аналитической группы. Схема разделения катионов I–VI аналитической группы.

Титриметрический анализ – техника выполнения, установка титра раствора, приемы работы при титровании, метод нейтрализации, кислотно-основные индикаторы, буферные растворы, методы осаждения, комплексометрическое титрование, вычисление в титриметрических методах анализа.

Тема 4. Основы физической химии (16 часов).

Предмет, задачи, основные понятия и определения химической термодинамики. Формулировка первого закона термодинамики. Теплоты образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов химических реакций. Теплоемкость. Влияние температуры на теплоемкость. Температурные ряды теплоемкости. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.

Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировка второго закона термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах. Критерии возможности самопроизвольного процесса и равновесия в закрытых системах. Закон действующих масс. Термодинамическая константа равновесия для газофазных, жидкофазных и гетерогенных реакций. Уравнение изотермы. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары. Использование уравнений нормального сродства и Гиббса-Гельмгольца для определения энергии Гиббса и термодинамической константы равновесия.

Формулировка третьего закона термодинамики. Постулат Планка. Понятие идеального кристалла.

Общие понятия и определения химической кинетики. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс и принцип независимости протекания химических реакций. Кинетика химических реакций (первого, второго, n-го порядка) в закрытых системах. Метод квазистационарных концентраций Боденштейна.

Тема 5. Основы биологической химии (7 часов).

Состав, строение, изомерия, физические и химические свойства аминокислот. Образование внутримолекулярных солей. Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Качественные реакции на белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Денатурация белков. Обмен белками в организме человека.

Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Обмен нуклеиновых кислот. Генная инженерия и биотехнология.

Понятие о витаминах. Их классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и

жирорастворимые (на примере витаминов А и D) витамины. Авитаминозы и их профилактика.

Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Зависимость активности ферментов от температуры и pH раствора. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.

Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов. Понятие о классификации гормонов. Отдельные представители гормонов (эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин).

Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыл. Биологическая функция жиров. Обмен жиров в организме человека.

Краткие сведения о возникновении и развитии фармацевтической химии. Химия лекарственных препаратов. Конъюгация эндогенных и экзогенных веществ в организме человека.

Тема 6. Проектная и научно-исследовательская деятельность (5 часов).

Понятие, содержание и виды научно-исследовательской работы, способы ее реализации, оформления, виды отчетности, особенности научно-исследовательской работы по дисциплинам естественно-научного цикла. Проведение эксперимента, обзор литературных источников, анализ полученных данных. Виды тезисов, особенности их написания. Особенности устного и стендового докладов. Особенности и виды презентаций докладов.

Календарно-тематическое планирование

Тема 1. Основы общей и неорганической химии (10 часов).

Тема урока	Изучаемые вопросы	Эксперимент, демонстрационные опыты
1	2	3
1. Структура ПСХЭ Д.И. Менделеева.	Этапы развития периодического закона. Периоды и группы. Электронная аналогия. Переходные металлы. Орбитальные радиусы. Вторичная и внутренняя периодичность.	Д.О.1. Планетарная модель атома. П.Р.1. Заполнение электронных оболочек атомов химических элементов.
2. Простые вещества как гомоатомные соединения.	Химическое и кристаллохимическое строение простых веществ. Металлы и неметаллы в периодической системе. Граница Цинтля. Физические и химические свойства простых веществ. Нахождение в природе и общие принципы получения простых веществ.	Д.О.2. Разделение магнитом смеси серы и железа при помощи магнита и воды. П.Р.2. Решение задач и составление цепочек превращений с участием соединений металлов и неметаллов.
3. Бинарные химические соединения.	Классификация бинарных соединений. Кристаллохимическое строение бинарных соединений. Оксиды. Водородные соединения. Галогениды. Халькогалогениды. Пниктогалогениды. Карбиды, силициды, бориды. Интерметаллические соединения.	Д.О.3. Взаимодействие магния с кислородом, натрия с водой, цинка с кислотой, магния с хлоридом меди (II) и меди с HNO_3 (конц). П.Р.2. Решение задач и составление цепочек превращений с участием соединений металлов и неметаллов.
4. Водород.	Положение водорода в ПСХЭ Д.И. Менделеева. Изотопы водорода. Атомарный и молекулярный водород. Физические и химические свойства водорода. Гидриды. Получение и применение водорода. Вода. Пероксид водорода.	Д.О.4. Взаимодействие цинка с соляной кислотой. Взаимодействие водорода с кислородом.
5. Общая характеристика элементов I группы.	Физические и химические свойства, получение и применение щелочных металлов и элементов подгруппы меди. Соединения щелочных металлов и элементов подгруппы меди.	Д.О.5. Взаимодействие лития и натрия с водой. Д.О.6. Взаимодействие карбоната натрия с соляной кислотой.
6. Общая характеристика элементов II группы.	Физические и химические свойства, получение и применение бериллия, магния, щелочно-земельных металлов и элементов подгруппы цинка. Соединения бериллия, магния, щелочно-земельных металлов и элементов подгруппы цинка.	Д.О.7. Взаимодействие ионов Mg^{2+} , Ca^{2+} и Ba^{2+} с карбонат-анионом. Д.О.8. Взаимодействие цинка с соляной кислотой и гидроксидом натрия.
7. Общая характеристика	Физические и химические свойства, получение и применение бора и	Д.О.9. Взаимодействие алюминия с соляной

элементов III группы главной подгруппы.	алюминия. Соединения бора и алюминия.	кислотой и гидроксидом натрия.
8. Общая характеристика элементов IV группы главной подгруппы.	Физические и химические свойства, получение и применение углерода и кремния. Соединения углерода и кремния.	Д.О.10. Взаимодействие силиката и карбоната натрия с соляной кислотой.
9. Общая характеристика элементов V группы главной подгруппы.	Физические и химические свойства, получение и применение азота и фосфора. Соединения азота и фосфора.	Д.О.11. Взаимодействие меди с HNO_3 (разб) и HNO_3 (конц). Д.О.12. Взаимодействие хлорида аммония с гидроксидом натрия. Д.О.13. Коллекция минеральных удобрений.
10. Общая характеристика элементов VI группы.	Физические и химические свойства, получение и применение кислорода, серы, элементов подгруппы селена и хрома. Соединения кислорода, серы, элементов подгруппы селена и хрома.	Д.О.14. Взаимодействие хлорида натрия с H_2SO_4 (конц). Д.О.15. Взаимодействие сульфита натрия с соляной кислотой. Взаимодействие сульфата натрия с хлоридом бария.
11. Общая характеристика элементов VII группы.	Физические и химические свойства, получение и применение галогенов и элементов подгруппы марганца. Соединения галогенов и элементов подгруппы марганца.	Д.О.16. Разложение перманганата калия и пероксида водорода.
12. Общая характеристика элементов VIII группы.	Физические и химические свойства, получение и применение благородных газов, элементов триады железа и платиновых элементов. Соединения благородных газов, элементов триады железа и платиновых элементов.	Д.О.17. Взаимодействие ионов Fe^{2+} и Fe^{3+} с гидроксидом натрия, красной и желтой кровяной солью, роданидом калия.
13. Контрольная работа по теме "Основы общей и неорганической химии".		

Тема 2. Основы органической химии (17 часов).

Тема урока	Изучаемые вопросы	Эксперимент, демонстрационные опыты
1	2	3
1. Строение органических соединений.	Первоначальные сведения о строении органических веществ. Основные положения теории строения А.М. Бутлерова.	Д.О.1. Коллекция образцов органических веществ.
2. Строение атома углерода. Валентные состояния атома углерода.	Нормальное и возбужденное состояние атома углерода. Типы гибридизации атома углерода (sp -, sp^2 -, sp^3 -гибридизация).	Д.О.2. Шаростержневые модели метана, этана, этилена, пропена, ацетилен, пропина.
3. Классификация органических	Общие принципы классификации органических соединений.	П.Р.1. Изготовление моделей молекул веществ –

соединений. Основы номенклатуры органических соединений. Изомерия. Оптическая изомерия.	Номенклатура органических веществ. Асимметричный атом углерода.	представителей различных классов органических соединений.
4. Типы реакционной способности частиц и механизмы реакций в органической химии.	Классификация реакций в органической химии. Взаимное влияние атомов в молекулах органических соединений. Индуктивный и мезомерный эффекты. Нуклеофилы и электрофилы.	Д.О.3. Обесцвечивание бромной воды этиленом и ацетиленом.
5. Гомологический ряд предельных углеводородов, изомерия, физические и химические свойства, получение.	Понятие углеводородов. Физические и химические свойства алканов, их получение и применение.	Д.О.4. Горение метана и парафина в условиях избытка и недостатка кислорода. Д.О.5. Обнаружение воды, сажи и углекислого газа в продуктах горения свечи.
6. Гомологический ряд этиленовых углеводородов, изомерия, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства алкенов, их получение и применение.	Д.О.6. Получение этена из этанола. Д.О.7. Обесцвечивание этеном раствора KMnO_4 .
7. Гомологический ряд ацетиленовых углеводородов, изомерия, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства алкинов, их получение и применение.	Д.О.8. Получение этина из карбида кальция. П.Р.2. Решение задач и составление цепочек превращений алканов, алкенов и алкинов.
8. Диеновые углеводороды, их классификация, строение, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства диеновых углеводородов, их получение и применение.	Д.О.9. Шаростержневые модели молекул алкадиенов с различным расположением двойных связей.
9. Циклоалканы, строение, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства циклоалканов, их получение и применение.	Д.О.10. Отношение циклоалканов в действие раствора KMnO_4 и Br_2 .
10. Ароматические углеводороды, строение, изомерия, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства ароматических углеводородов, их получение и применение.	П.Р.2. Решение задач и составление цепочек превращений предельных и непредельных углеводородов.
11. Спирты и фенолы, строение, классификация, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства спиртов и фенолов, их получение и применение.	Д.О.11. Шаростержневые модели метанола, этанола и глицерина. П.Р.3. Решение задач и составление цепочек превращений спиртов и

		фенолов.
12-13. Альдегиды и кетоны, строение, классификация, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства альдегидов и кетонов, их получение и применение.	П.Р.4. Решение задач и составление цепочек превращений альдегидов и кетонов.
14-15. Карбоновые кислоты и эфиры, строение, классификация, физические и химические свойства, получение.	Физические и химические свойства карбоновых кислот и эфиров, их получение и применение.	Д.О.12. Взаимодействие цинка и карбоната натрия с уксусной кислотой. П.Р.5. Решение задач и составление цепочек превращений углеводородов, спиртов, альдегидов, кетонов карбоновых кислот и эфиров.
16. Углеводы, строение, классификация, физические и химические свойства, получение, важнейшие представители.	Физические и химические свойства углеводов, их получение и применение.	Д.О.13. Взаимодействие глюкозы с аммиачным раствором оксида серебра и реактивом Фелинга.
17. Контрольная работа по теме “Основы органической химии”.		

Тема 3. Основы аналитической химии (10 часов).

Тема урока	Изучаемые вопросы	Эксперимент, демонстрационные опыты
1	2	3
1. Аналитическая классификация катионов и анионов.	Кислотно-основная классификация катионов и анионов. Предварительные испытания на катионы в ходе систематического анализа катионов.	Д.О.1. Предварительные испытания на катионы в ходе систематического анализа катионов.
2. Анализ катионов I аналитической группы.	Качественные реакции катионов I аналитической группы. Схема разделения катионов I аналитической группы.	Д.О.2. Качественные реакции катионов I аналитической группы.
3. Анализ катионов II аналитической группы.	Качественные реакции катионов II аналитической группы. Схема разделения катионов II аналитической группы.	Д.О.3. Качественные реакции катионов II аналитической группы.
4. Анализ катионов III аналитической группы.	Качественные реакции катионов III аналитической группы. Схема разделения катионов III аналитической группы.	Д.О.4. Качественные реакции катионов III аналитической группы.
5. Анализ катионов IV аналитической группы.	Качественные реакции катионов IV аналитической группы. Схема разделения катионов IV аналитической группы.	Д.О.5. Качественные реакции катионов IV аналитической группы.
6. Анализ катионов V	Качественные реакции катионов V	Д.О.6. Качественные реакции

аналитической группы.	аналитической группы. Схема разделения катионов V аналитической группы.	катионов V аналитической группы.
7. Анализ катионов VI аналитической группы.	Качественные реакции катионов VI аналитической группы. Схема разделения катионов VI аналитической группы.	Д.О.7. Качественные реакции катионов VI аналитической группы.
8-9. Методы количественного анализа.	Титриметрический анализ – техника выполнения, установка титра раствора, приемы работы при титровании, метод нейтрализации, кислотно-основные индикаторы, буферные растворы, методы осаждения, комплексометрическое титрование, вычисление в титриметрических методах анализа.	Д.О.8-9. Приготовление раствора с заданной концентрацией, определение его точной концентрации.
10. Контрольная работа по теме “Качественный и количественный анализ”.		

Тема 4. Основы физической химии (16 часов).

Тема урока	Изучаемые вопросы	Эксперимент, демонстрационные опыты
1	2	3
1-2. Первый закон термодинамики. Тепловые эффекты химических реакций. Закон Гесса.	Предмет, задачи, основные понятия и определения химической термодинамики. Формулировка первого закона термодинамики. Теплоты образования и сгорания веществ. Закон Гесса. Применение закона Гесса к расчету тепловых эффектов химических реакций.	П.Р.1. Решение задач на первый закон термодинамики и закон Гесса.
3-4. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.	Теплоемкость. Влияние температуры на теплоемкость. Температурные ряды теплоемкости. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Уравнение Кирхгофа.	П.Р.2. Решение задач на уравнение Кирхгофа.
5-6. Второй закон термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах.	Самопроизвольные и несамопроизвольные процессы. Формулировка второго закона термодинамики. Энтропия. Изменение энтропии в различных процессах.	П.Р.3. Решение задач на второй закон термодинамики, расчет изменения энтропии в различных процессах.
7-8. Общие условия химического равновесия. Закон действующих масс. Термодинамическая константа равновесия.	Критерии возможности самопроизвольного процесса и равновесия в закрытых системах. Закон действующих масс. Термодинамическая константа равновесия для газофазных, жидкофазных и гетерогенных	П.Р.4. Запись термодинамической константы равновесия для газофазных, жидкофазных и гетерогенных реакций.

	реакций.	
9. Уравнения изотермы и изобары реакции.	Уравнение изотермы. Влияние температуры на химическое равновесие. Уравнение изобары.	П.Р.5. Решение задач на уравнения изотермы и изобары реакции.
10-11. Уравнения нормального сродства и Гиббса-Гельмгольца.	Использование уравнений нормального сродства и Гиббса-Гельмгольца для определения энергии Гиббса и термодинамической константы равновесия.	П.Р.6. Использование уравнений нормального сродства и Гиббса-Гельмгольца для определения энергии Гиббса и термодинамической константы равновесия.
12. Третий закон термодинамики. Постулат Планка.	Формулировка третьего закона термодинамики. Постулат Планка. Понятие идеального кристалла.	П.Р.7. Решение задач на третий закон термодинамики.
13-15. Кинетика химических реакций.	Общие понятия и определения химической кинетики. Скорость и константа скорости химической реакции. Закон действующих масс и принцип независимости протекания реакций. Кинетика химических реакций (первого, второго, n-го порядка) в закрытых системах. Метод квазистационарных концентраций Боденштейна.	П.Р.7. Решение задач по кинетике химических реакций и на метод квазистационарных концентраций Боденштейна. П.Р.8. Решение задач по методу квазистационарных концентраций Боденштейна.
16. Контрольная работа по теме "Основы физической химии".		

Тема 5. Основы биологической химии (7 часов).

Тема урока	Изучаемые вопросы	Эксперимент, демонстрационные опыты
1	2	3
1. Аминокислоты. Белки и пептиды.	Состав, строение, изомерия, физические и химические свойства аминокислот. Образование внутримолекулярных солей. Белки как природные биополимеры. Пептидная группа атомов и пептидная связь. Пептиды. Белки. Качественные реакции на белки. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Денатурация белков. Обмен белками в организме человека.	Д.О.1. Растворение и осаждение белков. Д.О.2. Качественные реакции на белки.
2. Нуклеиновые кислоты.	Понятие ДНК и РНК. Понятие о нуклеотиде, пиримидиновых и пуриновых основаниях. Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК. Обмен нуклеиновых кислот. Генная инженерия и биотехнология.	
3. Витамины.	Понятие о витаминах. Их	Д.О.3. Обнаружение

	классификация и обозначение. Норма потребления витаминов. Водорастворимые (на примере витамина С) и жирорастворимые (на примере витаминов А и D) витамины. Авитаминозы и их профилактика.	витамина А в растительном масле. Д.О.4. Обнаружение витамина С в яблочном соке.
4. Ферменты.	Понятие о ферментах как о биологических катализаторах белковой природы. Классификация ферментов. Особенности строения и свойств в сравнении с неорганическими катализаторами. Зависимость активности ферментов от температуры и рН раствора. Значение ферментов в биологии и применение в промышленности.	Д.О.5. Сравнение скорости разложения H_2O_2 под действием фермента каталазы и неорганического катализатора (KI, $FeCl_3$).
5. Гормоны.	Понятие о гормонах как биологически активных веществах, выполняющих эндокринную регуляцию жизнедеятельности организмов. Классификация гормонов. Понятие о классификации гормонов. Отдельные представители гормонов (эстрадиол, тестостерон, инсулин, адреналин).	Д.О.6. Взаимодействие адреналина с раствором $FeCl_3$.
6. Жиры.	Состав и строение молекул жиров. Классификация жиров. Омыление жиров, получение мыла. Объяснение моющих свойств мыл. Биологическая функция жиров. Обмен жиров в организме человека.	Д.О.7. Растворимость жиров в воде и органических растворителях. Д.О.8. Распознавание сливочного масла и маргарина с помощью подкисленного теплого раствора $KMnO_4$.
7. Контрольная работа по теме “Основы биологической химии”.		

Тема 6. Проектная и научно-исследовательская деятельность (5 часов).

Тема урока	Изучаемые вопросы	Эксперимент, демонстрационные опыты
1	2	3
1. Выбор темы научно-исследовательской работы.	Понятие, содержание и виды научно-исследовательской работы, способы ее реализации, оформления, виды отчетности, особенности научно-исследовательской работы по дисциплинам естественно-научного цикла.	
2. Написание научно-исследовательской работы.	Проведение эксперимента, обзор литературных источников, анализ полученных данных.	

3. Написание тезисов доклада.	Виды тезисов, особенности их написания.	
4. Подготовка устного и стендового докладов на конференцию.	Особенности устного и стендового докладов.	
5. Создание презентации доклада.	Особенности и виды презентаций докладов.	

Вариант контрольной работы по теме «Основы общей и неорганической химии»

1) При полном сгорании в замкнутом сосуде 6,8 г вещества, плотность которого по аммиаку равна 2, образовалась фосфорная кислота, которую полностью поглотили 32%-ным раствором гидроксида натрия объемом 37 мл ($\rho=1,35$ г/мл). Установите формулу исходного вещества и назовите его. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

2) Молярные массы высших устойчивых оксидов элементов третьего и четвертого периодов равны. Считая атомные массы всех элементов целыми (исключение – хлор, атомная масса которого полуцелая), определите соотношение молярных масс низших оксидов этих элементов.

3) Элемент X образует три бинарных соединения с водородом, массовая доля элемента в которых 82,35%, 87,5% и 98,11%, соответственно. Назовите вещества, опишите пространственное строение молекул. Напишите уравнения реакций, иллюстрирующие кислотные свойства этих веществ. Какое из них является более сильной кислотой?

Вариант контрольной работы по теме «Основы органической химии»

1) Вывести формулу углеводорода, если при сжигании 50 мл. углеводорода с 210 мл. кислорода (взятого в избытке) и конденсации паров воды объем газовой смеси (1) составлял 160 мл., а после пропускания через избыток раствора NaOH объем газовой смеси (2) уменьшился до 10 мл. Объемы газов измерены при одинаковых условиях.

2) Предельный одноатомный спирт нагрели до 130°C в присутствии концентрированной серной кислоты. В результате реакции получили органический продукт с массовой долей водорода 13,5% и воду. Определить молекулярную формулу исходного спирта.

3) Два изомерных углеводорода А и В содержат 93,7% углерода по массе. Углеводород А – бесцветное кристаллическое соединение, которое под действием концентрированной азотной кислоты на холоду образует мононитросоединение С, а при действии нитрующей смеси – динитропроизводное D, содержащее 12,84% азота. Второй углеводород В – ярко окрашенное, также кристаллическое вещество, которое под действием как холодной азотной кислоты, так и нитрующей смеси меняет окраску, а при разбавлении водой возвращается в неизменном виде. Однако при обработке В ацетилнитратом или нитратом меди в органических растворителях можно получить его азотсодержащее производное Е, изомерное С.

Вопросы:

- Установите структурные формулы соединений А, В, С, D и Е, ответ подтвердите расчетами. Объясните выбор вами структуры Е.

- Объясните, почему соединение В не образует нитропроизводных при реакциях с кислотами. Изобразите структуру, которая образуется при обработке В кислотами.

Вариант контрольной работы по теме «Основы аналитической химии»

1) Используя имеющиеся на столе реактивы и оборудование, определите массовые доли $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ и NaHCO_3 в выданной точной навеске смеси солей. Предложите схему определения карбонатов. Напишите уравнения реакций.

Реактивы: 0,05М $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, ~0,1М HCl ; индикаторы: фенолфталеин (интервал перехода рН 8,0–10,0), метиловый оранжевый (интервал перехода рН 3,1–4,4).

Оборудование: бюретка на 25 мл, пипетка Мора на 10 мл, конические колбы для титрования на 100 мл – 2 шт., воронка – 2 шт., мерная колба на 100 мл, глазная пипетка.

2) В склянках без этикеток находятся вещества: а) сухие: AgNO_3 , CuS , CaCl_2 , K_2SO_3 , Na_2CO_3 ; б) растворы: HCl , H_2SO_4 . Можно использовать еще воду, индикаторы и неограниченное число пробирок. Предложите план определения, в какой склянке находится каждое вещество. Напишите уравнения всех реакций.

3) Предложите способ разделения и определения катионов, находящихся в смеси:

- Fe^{3+} , Ag^+ , Ca^{2+} , Zn^{2+}
- Pb^{2+} , Cu^{2+} , Al^{3+} , Ba^{2+}
- Ca^{2+} , Mg^{2+} , Cr^{3+} , Fe^{3+}

Вариант контрольной работы по теме «Основы физической химии»

1) Определить стандартный тепловой эффект, стандартное изменение энтропии, стандартное изменение энергии Гиббса реакции, протекающей по уравнению $2\text{CO}(\text{г}) + 2\text{H}_2(\text{г}) = \text{CH}_3\text{COOH}(\text{г})$ при $T = 298 \text{ К}$.

Реагент	$\Delta_f H^0$, кДж/моль	$\Delta_f G^0$, кДж/моль	S_f^0 , Дж/моль·К
$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{г})$	-434,84	-376,68	282,50
$\text{CO}(\text{г})$	-110,53	-137,15	197,55
$\text{H}_2(\text{г})$	0	0	130,52

2) При 50°C реакция протекает за 30 с. За какое время будет протекать эта же реакция при 20°C , если температурный коэффициент скорости реакции $\gamma = 2$?

3) Реакцию $\text{A} + \text{B} = \text{C} + \text{D}$ условно можно считать необратимой, если скорость обратной реакции после достижения равновесия не превышает 5% от скорости прямой реакции в начальный момент времени.

1. При температуре 450 К константа равновесия для реакции $\text{H}_2 + \text{I}_2 = 2\text{HI}$ равна 186, а при 1000 К – 18. Является ли реакция водорода с йодом в указанных условиях экзо – или эндотермической? Ответ обосновать.

2. Для указанных условий тепловой эффект реакции (по модулю) равен примерно 10 кДж на 1 моль H_2 или I_2 . Объяснить, почему для температуры 300 К тепловой эффект отличается не только по величине, но и имеет другой знак. Какому процессу отвечает разность тепловых эффектов реакции при 500 и 300 К?

3. На какую глубину (в %) может пройти реакция при 1000 К? В исходной смеси мольное соотношение $\text{H}_2 : \text{I}_2 = 1 : 1$.

4. Можно ли считать реакцию необратимой при 1000 К при том же соотношении H_2 и I_2 ?

5. Покажите, что для температуры 450 К ответ на предыдущий вопрос можно получить значительно проще.

Вариант контрольной работы по теме «Основы биологической химии»

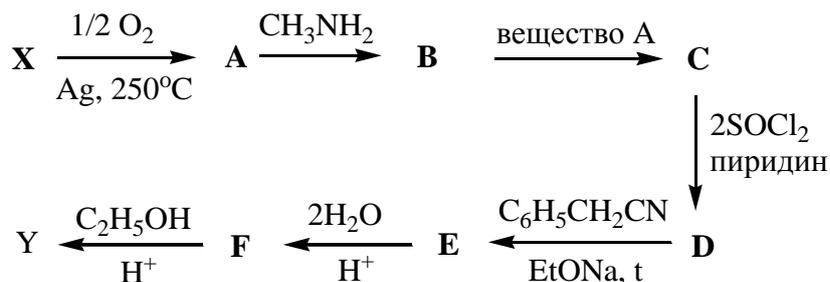
1) В одной капле крови около 250 млн. эритроцитов. Каждый эритроцит содержит приблизительно $2,9 \cdot 10^{-8}$ мг гемоглобина. Молярная масса гемоглобина порядка 67000 г/моль. Каждая молекула гемоглобина содержит 4 атома железа. Сколько железа в капле крови? Потеря какого количества железа (с кровью) смертельна для среднего человека?

2) В XVII в. англичане заметили, что ивы хорошо "уживаются" с водой. И провели аналогию: раз ивы растут около воды и при этом не страдают от постоянной сырости, то они могут быть полезны от болезней, "вызванных промокшими ногами". Именно это предположение подтолкнуло английского священника Стоуна в 1757 году начать наблюдения за применением ивовой коры в лечении болезней, сопровождающихся лихорадкой. Впоследствии из коры ивы было получено кристаллическое вещество, названное салицином (от лат. ива – «salix»). Позднее из салицина было выделено ароматическое вещество **A**, которое по данным элементного анализа содержит 60,87% углерода, 4,38% водорода и 34,75% кислорода. И салицин, и более дешевое вещество **A** использовались в медицинской практике, но широкого распространения как лекарственное средство не получили. Позднее, в 1899 году фирма «**X**» запатентовала препарат **B**, полученный по реакции соединения **A** с уксусным ангидридом.

Вопросы:

1. Приведите структурную формулу соединений **A** и **B**.
2. Приведите название и месторасположение фирмы **X**.
3. Какой биологической активностью обладает препарат **B**.
4. Приведите 4 уравнения реакций с использованием соединения **A**.

3) Линдол (**Y**) – фармацевтический препарат, являющийся сильным анальгетиком. Ниже приведена схема его синтеза из газа **X**. Газ **X** имеет плотность по водороду 14 и содержит 85,71 % C и 14,29 % H по массе. Напишите уравнения всех реакций, определите структурные формулы **A-F**, **X**, **Y**.



Требования к результатам обучения

После изучения углубленного курса химии «Подготовка к участию в олимпиадах и научных конференциях» учащиеся должны:

1. Знать определения, законы, химические и математические формулы и уравнения основных разделов общей, неорганической, органической, аналитической, физической и биологической химии;

2. Уметь решать задачи повышенной сложности (олимпиадные задачи) по основным разделам общей, неорганической, органической, аналитической, физической и биологической химии; составлять цепочки превращений с использованием имеющихся знаний, умений и навыков; проводить качественный и количественный анализ соединений неорганической и органической природы;

3. Самостоятельно или по рекомендации научного руководителя проводить выбор темы научного исследования, методов работы и получения необходимой информации, писать отчеты по работе (научно-исследовательские работы, тезисы докладов и др.), выполнять презентации устного доклада, принимать участие в научных конференциях различного уровня.

Литература для учителя

1. Арзамасцев А.П. Фармацевтическая химия: учебное пособие. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004. – 640 с.
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М.: Медицина, 2002. – 704 с.
3. Габриелян О.С., Остроумов И.Г. Настольная книга учителя химии. 10 класс – М.: «Блик и К°», 2001. – 532 с.
4. Гуськов И.П., Дубинина Н.Э, Шепелев М.В. Подготовка к ЕГЭ по химии. Качественный анализ неорганических соединений. Пособие для учителей и учащихся общеобразовательных школ, студентов химико–технологических специальностей ВУЗов – 3-е изд., перераб. и доп. – Иваново: ИРОИО, 2009. – 41 с.
5. Гуськов И.П., Шепелев М.В. Подготовка к ЕГЭ по химии. Вывод формул неорганических и органических соединений. Пособие для учителей и учащихся общеобразовательных школ. – Иваново: ИРОИО, 2008 – 42 с.
6. Гуськов И.П., Шепелев М.В. Термодинамика и кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Пособие для учителей и учащихся общеобразовательных школ. – 3-е изд., перераб. и доп. – Иваново: ИРОИО, 2009 – 51 с.
7. Зуева М.В., Тара Н.Н. Школьный практикум по химии. 8-9 кл. – М.: Дрофа, 1999. – 135 с.
8. Калюкова Е.Н. Титриметрические методы анализа: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 108 с.
9. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3-е изд. – М.: Химия, 1994. – 532 с.
10. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. – М.: Высшая школа, 2000. – 479 с.
11. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 1. Строение вещества. Термодинамика: Учеб. для вузов / Под ред. К.С. Краснова. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 512 с.
12. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ: Учеб. для вузов / Под ред. К.С. Краснова. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 319 с.
13. Кухта В.К., Морозкина Т.С., Таганович А.Д., Олецкий Э.И.. Основы биохимии. – М.: Медицина, 1999. – 216 с.
14. Лебедева М.И. Аналитическая химия: учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2008. – 160 с.
15. Максимов А.И. Модели и моделирование в научных исследованиях: учебное пособие по курсу «Методология научных исследований». – Иваново, 2005. – 216 с.
16. Нейланд О.Я. Органическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
17. Панченков Г.М., Лебедев В.П. Химическая кинетика и катализ. Учебное пособие для вузов. – 3-е изд. испр. и доп. – М.: Химия, 1985. – 592 с.
18. Практикум по физической химии / Под ред. Буданова В.В., Воробьева Н.К. – М.: Химия, 1986. – 156 с.

19. Северин Е.С., Алейникова Т.Л., Осипов Е.В. Биохимия. – М.: Медицина, 2000. – 168 с.
20. Сидоров Е.П. Химический справочник. – М.: Евразийский регион, 1998. – 231 с.
21. Стромберг А.Г., Семченко Д.П. Физическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов / Под ред. А.Г. Стромберга. – 5-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2003. – 527 с.
22. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия: Учеб. для вузов. – М.: Дрофа, 2005. – 542 с.
23. Угай Я.А. Неорганическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1989. – 463 с.
24. Химические основы жизни: текст лекций / Антипина Е.В., Чистяков Ю.В. – Иваново, 1995. – 160 с.
25. Химические основы жизни: учебно-методическое пособие к лекционному курсу / Румянцев Е.В., Антипина Е.В., Чистяков Ю.В. – Иваново, 2003. – 80 с.
26. Хомченко Г.П. Пособие для поступающих в вузы. – 3-е изд., – М.: ООО «Издательство Новая волна», 1998. – 463 с.
27. Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. Задачи по химии для поступающих в вузы. Учебное пособие 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1994. – 302 с.

Литература для учащихся

1. Гуськов И.П., Дубинина Н.Э, Шепелев М.В. Подготовка к ЕГЭ по химии. Качественный анализ неорганических соединений. Пособие для учителей и учащихся общеобразовательных школ, студентов химико–технологических специальностей ВУЗов – 3-е изд., перераб. и доп. – Иваново: ИРОИО, 2009. – 41 с.
2. Гуськов И.П., Шепелев М.В. Подготовка к ЕГЭ по химии. Вывод формул неорганических и органических соединений. Пособие для учителей и учащихся общеобразовательных школ. – Иваново: ИРОИО, 2008 – 42 с.
3. Гуськов И.П., Шепелев М.В. Термодинамика и кинетика химических реакций. Химическое равновесие. Пособие для учителей и учащихся общеобразовательных школ. – 3-е изд., перераб. и доп. – Иваново: ИРОИО, 2009 – 51 с.
4. Зуева М.В., Тара Н.Н. Школьный практикум по химии. 8–9 кл. – М.: Дрофа, 1999. – 135 с.
5. Калюкова Е.Н. Титриметрические методы анализа: учебное пособие. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 108 с.
6. Карапетьянц М.Х., Дракин С.И. Общая и неорганическая химия. 3–е изд. – М.: Химия, 1994. – 532 с.
7. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 1. Строение вещества. Термодинамика: Учеб. для вузов / Под ред. К.С. Краснова. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 512 с.
8. Краснов К.С., Воробьев Н.К., Годнев И.Н. и др. Физическая химия. В 2 кн. Кн. 2. Электрохимия. Химическая кинетика и катализ: Учеб. для вузов / Под ред. К.С. Краснова. – 3-е изд., испр. – М.: Высшая школа, 2001. – 319 с.
9. Лидин Р.А., Маргулис В.Б. Химия. 8-9 кл. Учебное пособие. – М.: Дрофа, 2002. – 288 с.
10. Максимов А.И. Модели и моделирование в научных исследованиях: учебное пособие по курсу «Методология научных исследований». – Иваново, 2005. – 216 с.
11. Нейланд О.Я. Органическая химия: Учеб. для хим. спец. вузов. – М.: Высшая школа, 1990. – 751 с.
12. Хомченко И.Г. Сборник задач и упражнений по химии для средней школы.- М.: «Новая Волна», 2006. – 214с.
13. Химические основы жизни: текст лекций / Антипа Е.В., Чистяков Ю.В. – Иваново, 1995. – 160 с.