

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Тема (тема занятия может корректироваться преподавателем в зависимости от уровня подготовки слушателей)
Первое полугодие
8 класс
Октябрь (4 занятия, 6 часов) – Вещества и их свойства. Методы разделения смесей. Физическое тело. Вещества. Превращения веществ. Физические свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, плотность, теплопроводность, электропроводность, температура плавления и кипения. Чистые вещества и смеси. Однородные, неоднородные смеси. Основные способы разделения смесей неоднородных (отстаивание, фильтрование, магнит) и однородных (выпаривание, кристаллизация, дистилляция, хроматография). Правила техники безопасности. Лабораторная посуда и оборудование. <u>Лабораторные практикум.</u> Разделение смесей. Растворение загрязненной песком поваренной соли. Очистка полученного раствора фильтрованием. Изготовление фильтра. Выпаривание раствора. Разделение смеси железных опилок и порошкообразной серы. Разделение смеси масла и воды с использованием делительной воронки. Хроматографический (бумажной) метод разделения смеси красителей.
Ноябрь (4 занятия, 6 часов) – Строение веществ. Атомы. Молекулы. Атомы. Теория строения атома Н. Бора. Протоны, нейтроны, электроны. Изотопы. Электронное строение атома. Таблица химических элементов. Знаки химических элементов. Металлы и неметаллы. Относительная атомная масса химических элементов. Изменение свойств химических элементов. Атомный радиус. Металлические и неметаллические свойства. <u>Лабораторные практикум.</u> Виртуальная лаборатория MEL Chemistry.
Декабрь (4 занятия, 6 часов) – Валентность. Электроотрицательность. Определение валентности элементов по формулам их соединений. Составление химических формул по валентности. Степень окисления. Электроотрицательность. Расчетные задачи: <ul style="list-style-type: none">- вычисление относительной молекулярной массы,- вычисление массовых отношений химических элементов в сложном веществе.- вычисление массовых долей химических элементов в сложном веществе,- вывод химических формул, если известны массовые доли химических элементов, входящих в состав вещества.
9 класс

Октябрь (4 занятия, 6 часов) – Строение веществ. Молекулы. Атомы.

Повторение. Правила техники безопасности.

Лабораторные практикум. Задание разделить смесь: поваренной соли, песка, металлических стружек, красителя, деревянных стружек.

Повторение. Химические элементы. Закон постоянства состава веществ. Химические формулы. Относительная молекулярная масса. Валентность химических элементов. Степень окисления. Количество вещества. Моль. Молярная масса.

Повторение. Расчетные задачи:

- вычисление относительной молекулярной массы,
- вычисление массовых отношений химических элементов в сложном веществе,
- вычисление массовых долей химических элементов в сложном веществе,
- вывод химических формул, если известны массовые доли химических элементов, входящих в состав вещества,
- вычисление массы вещества по известному количеству вещества,
- вычисление количества вещества по известной массе вещества,
- вычисление числа молекул (атомов) в определенном количестве, массе или объеме вещества.

Ноябрь (4 занятия, 6 часов) – Химические связи. Основные классы неорганических соединений.

Механизм образования ковалентной связи. Механизм разрыва ковалентной связи.

Свойства ковалентной связи: ковалентная полярная и неполярная связи; сигма- и пи-связи; кратность связи; длина связи; энергия связи; угол связи.

Принцип образования ионной связи.

Металлическая и водородная связи.

Оксиды. Соли. Кислоты. Основания. Классификация. Строение. Свойства.

Лабораторные практикум. Основные свойства оксидов, кислот, солей и оснований.

Декабрь (4 занятия, 6 часов) – Закон сохранения массы вещества. Химические уравнения. Типы химических реакций. Основные закономерности химических реакций.

Химические управления. Классификация химических реакций: разложения, соединения, замещения, обмена; по тепловому эффекту; по изменению степени окисления; каталитические и не каталитические; обратимые и не обратимые.

Энергетика химических реакций (термодинамика). Тепловой эффект. Расчет тепловых эффектов.

Кинетика химических реакций. Скорость химических реакций. Зависимость скорости от различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Лабораторные практикум. ОВР. Реакции с участием кислорода. Окислительные свойства дихромата калия. Окислительные свойства перманганата калия.

Окислительные свойства перманганата калия в различных средах. Основные закономерности химических реакций. Влияние природы реагирующих веществ на скорость химической реакции. Влияние степени измельчения на скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от концентрации

реагирующих веществ. Влияние катализатора на скорость химической реакции. Каталитическая реакция с красной кровяной солью. Влияние температуры на скорость химической реакции.

10 класс

Октябрь (4 занятия, 6 часов) – Теория строения органических соединений.

Углеводороды и их природные источники.

Предмет органической химии. Сравнение органических соединений с неорганическими. Валентность. Химическое строение как порядок соединения атомов в молекуле согласно их валентности. Основные положения теории химического строения органических соединений. Понятие о гомологии и гомологах, изомерии и изомерах. Химические формулы и модели молекул в органической химии.

Лабораторные практикум. Виртуальная лаборатория MEL Chemistry. Компьютерное моделирование молекул гомологов и изомеров органических соединений.

Решение задач.

Ноябрь (4 занятия, 6 часов) – Непредельные углеводороды.

Алкены. Этилен, его получение (дегидрированием этана и дегидратацией этанола). Химические свойства этилена: горение, качественные реакции (обесцвечивание бромной воды и раствора перманганата калия), гидратация, полимеризация. Полиэтилен, его свойства и применение. Применение этилена на основе свойств. Алкадиены и каучуки. Понятие об алкадиенах как углеводородах с двумя двойными связями. Химические свойства бутадиена-1,3 и изопрена: обесцвечивание бромной воды и полимеризация в каучуки. Резина.

Алкины. Ацетилен, его получение пиролизом метана и карбидным способом. Химические свойства ацетилена: горение, обесцвечивание бромной воды, присоединение хлороводорода и гидратация. Применение ацетилена на основе свойств. Реакция полимеризации винилхлорида. Поливинилхлорид и его применение.

Бензол. Получение бензола из гексана и ацетилена. Химические свойства бензола: горение, галогенирование, нитрование. Применение бензола на основе свойств. Нефть. Состав и переработка нефти. Нефтепродукты. Бензин и понятие об октановом числе.

Лабораторные практикум. Горение метана, этилена, ацетилена. Отношение метана, этилена, ацетилена и бензола к раствору перманганата калия и бромной воде. Получение этилена реакцией дегидратации этанола и деполимеризации полиэтилена, ацетилена карбидным способом. Разложение каучука при нагревании, испытание продуктов разложения на непредельность. Коллекция образцов нефти и нефтепродуктов.

Решение задач. Генетическая связь между классами органических соединений.

Декабрь (4 занятия, 6 часов) – Кислородсодержащие органические соединения.

Единство химической организации живых организмов. Химический состав живых

организмов.

Спирты. Получение этанола брожением глюкозы и гидратацией этилена. Гидроксильная группа как функциональная. Представление о водородной связи. Химические свойства этанола: горение, взаимодействие с натрием, образование простых и сложных эфиров, окисление в альдегид. Применение этанола на основе свойств. Алкоголизм, его последствия и предупреждение.

Понятие о предельных многоатомных спиртах. Глицерин как представитель многоатомных спиртов. Качественная реакция на многоатомные спирты. Применение глицерина.

Каменный уголь. Фенол. Коксохимическое производство и его продукция. Получение фенола коксованием каменного угля. Взаимное влияние атомов в молекуле фенола: взаимодействие с гидроксидом натрия и азотной кислотой. Поликонденсация фенола с формальдегидом в фенолоформальдегидную смолу. Применение фенола на основе свойств.

Альдегиды. Получение альдегидов окислением соответствующих спиртов. Химические свойства альдегидов: окисление в соответствующую кислоту и восстановление в соответствующий спирт. Применение формальдегида и ацетальдегида на основе свойств.

Карбоновые кислоты. Получение карбоновых кислот окислением альдегидов. Химические свойства уксусной кислоты: общие свойства с неорганическими кислотами и реакция этерификации. Применение уксусной кислоты на основе свойств. Высшие жирные кислоты на примере пальмитиновой и стеариновой.

Сложные эфиры и жиры. Получение сложных эфиров реакцией этерификации. Сложные эфиры в природе, их значение. Применение сложных эфиров на основе свойств.

Жиры как сложные эфиры. Химические свойства жиров: гидролиз (омыление) и гидрирование жидких жиров. Применение жиров на основе свойств.

Углеводы. Углеводы, их классификация: моносахариды (глюкоза), дисахариды (сахароза) и полисахариды (крахмал и целлюлоза). Значение углеводов в живой природе и в жизни человека.

Глюкоза - вещество с двойственной функцией - альдегидоспирт. Химические свойства глюкозы: окисление в глюконовую кислоту, восстановление в сорбит, брожение (молочнокислородное и спиртовое). Применение глюкозы на основе свойств.

Дисахариды и полисахариды. Понятие о реакциях поликонденсации и гидролиза на примере взаимопревращений: глюкоза . полисахарид.

Лабораторные практикум. Окисление спирта в альдегид. Качественная реакция на многоатомные спирты. Растворимость фенола в воде при обычной температуре и при нагревании. Качественные реакции на фенол. Реакция «серебряного зеркала» альдегидов и глюкозы. Окисление альдегидов и глюкозы в кислоты с помощью гидроксида меди (II). Получение уксусно-этилового и уксусно-изоамилового эфиров. Качественная реакция на крахмал.

Решение задач. Генетическая связь между классами органических соединений.

11 класс

Октябрь (4 занятия, 6 часов) – Строение атома и периодический закон Д. И. Менделеева. Строение вещества.

Электронная конфигурация атома. Закономерности изменения химических свойств элементов. Характеристика элементов. Электроотрицательность, степень окисления, валентность. Характеристика химической связи. Зависимость свойств веществ от строения. Классификация и номенклатура неорганических веществ.

Ионная химическая связь. Катионы и анионы. Классификация ионов. Ионные кристаллические решетки. Свойства веществ с этим типом кристаллических решеток.

Ковалентная химическая связь. Электроотрицательность. Полярная и неполярная ковалентные связи. Диполь. Полярность связи и полярность молекулы. Обменный и донорно-акцепторный механизмы образования ковалентной связи. Молекулярные и атомные кристаллические решетки. Свойства веществ с этими типами кристаллических решеток.

Металлическая химическая связь. Особенности строения атомов металлов. Металлическая химическая связь и металлическая кристаллическая решетка. Свойства веществ с этим типом связи.

Водородная химическая связь. Межмолекулярная и внутримолекулярная водородная связь. Значение водородной связи для организации структур биополимеров.

Полимеры. Пластмассы: термопласты и реактопласты, их представители и применение. Волокна: природные (растительные и животные) и химические (искусственные и синтетические), их представители и применение.

Газообразное состояние вещества. Три агрегатных состояния воды.

Особенности строения газов. Молярный объем газообразных веществ.

Примеры газообразных природных смесей: воздух, природный газ. Загрязнение атмосферы (кислотные дожди, парниковый эффект) и борьба с ним.

Представители газообразных веществ: водород, кислород, углекислый газ, аммиак, этилен. Их получение, соби́рание и распознавание.

Жидкое состояние вещества. Вода. Потребление воды в быту и на производстве. Жесткость воды и способы ее устранения. Минеральные воды, их использование в столовых и лечебных целях.

Жидкие кристаллы и их применение. Твердое состояние вещества. Аморфные твердые вещества в природе и в жизни человека, их значение и применение. Кристаллическое строение вещества.

Дисперсные системы. Понятие о дисперсных системах. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Классификация дисперсных систем в зависимости от агрегатного состояния дисперсионной среды и дисперсионной фазы. Грубодисперсные системы: эмульсии, суспензии, аэрозоли. Тонкодисперсные системы: гели и золи.

Состав вещества и смесей. Вещества молекулярного и немолькулярного строения. Закон постоянства состава веществ.

Решение задач. Понятие «доля» и ее разновидности: массовая (доля элементов в соединении, доля компонента в смеси - доля примесей, доля растворенного вещества в растворе) и объемная. Доля выхода продукта реакции от теоретически возможного. Лабораторные практикум. Модель кристаллической решетки хлорида натрия. Модели кристаллических решеток «сухого льда» (или иода), алмаза, графита (или кварца). Модель молекулы ДНК. Образцы пластмасс (фенолоформальдегидные, полиуретан, полиэтилен, полипропилен, поливинилхлорид) и изделия из них. Образцы волокон (шерсть, шелк, ацетатное волокно, капрон, лавсан, нейлон) и изделия из них. Образцы неорганических полимеров (сера пластическая, кварц, оксид алюминия, природные алюмосиликаты). Модель молярного объема газов. Три агрегатных состояния воды. Образцы накипи в чайнике и трубах центрального отопления. Приборы на жидких кристаллах. Образцы различных дисперсных систем: эмульсий, суспензий, аэрозолей, гелей и золь. Коагуляция. Синерезис. Эффект Тиндаля.

Исследовательская работа. Жесткость воды и способы ее устранения.

Ноябрь (4 занятия, 6 часов), декабрь (4 занятия, 6 часов) - Химические реакции.

Реакции, идущие без изменения состава веществ. Аллотропия и аллотропные видоизменения. Причины аллотропии на примере модификаций кислорода, углерода и фосфора. Озон, его биологическая роль. Изомеры и изомерия. Реакции, идущие с изменением состава веществ. Реакции соединения, разложения, замещения и обмена в неорганической и органической химии. Реакции экзо- и эндотермические. Тепловой эффект химической реакции и термохимические уравнения. Реакции горения, как частный случай экзотермических реакций.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости химической реакции от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, площади поверхности соприкосновения и катализатора. Реакции гомо- и гетерогенные. Понятие о катализе и катализаторах. Ферменты как биологические катализаторы, особенности их функционирования.

Необратимые и обратимые химические реакции. Состояние химического равновесия для обратимых химических реакций. Способы смещения химического равновесия на примере синтеза аммиака. Понятие об основных научных принципах производства на примере синтеза аммиака или серной кислоты.

Роль воды в химической реакции. Истинные растворы. Растворимость и классификация веществ по этому признаку: растворимые, малорастворимые и нерастворимые вещества.

Химические свойства воды; взаимодействие с металлами, основными и кислотными оксидами, разложение и образование кристаллогидратов. Реакции гидратации в органической химии.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Определение

степени окисления по формуле соединения. Понятие об окислительно-восстановительных реакциях. Окисление и восстановление, окислитель и восстановитель.

Лабораторный практикум. Виртуальная лаборатория MEL Chemistry. Компьютерное моделирование молекул *n*-бутана и изобутана. Зависимость скорости реакции от природы веществ на примере взаимодействия растворов различных кислот одинаковой концентрации с одинаковыми гранулами цинка и взаимодействия одинаковых кусочков разных металлов (магния, цинка, железа) с соляной кислотой. Взаимодействие растворов серной кислоты с растворами тиосульфата натрия различной концентрации и температуры. Модель кипящего слоя. Разложение пероксида водорода с помощью катализатора (оксида марганца (IV)) и каталазы сырого мяса и сырого картофеля. Примеры необратимых реакций, идущих с образованием осадка, газа или воды. Взаимодействие лития и натрия с водой. Получение оксида фосфора (V) и растворение его в воде; испытание полученного раствора лакмусом. Образцы кристаллогидратов. Простейшие окислительно-восстановительные реакции; взаимодействие цинка с соляной кислотой и железа с раствором сульфата меди (II).

Второе полугодие

8 класс

Январь (3 занятия, 4,5 часа) - Количество вещества. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро, плотность, молярный объём.

Расчетные задачи:

- вычисление массы вещества по известному количеству вещества,
- вычисление количества вещества по известной массе вещества.
- вычисление числа молекул (атомов) в определенном количестве, массе или объёме вещества,
- вычисление количества вещества по известному объёму вещества.
- вычисление абсолютной плотности вещества,
- вычисление относительной плотности газов по значению их молекулярных масс и наоборот.

Февраль (4 занятия, 6 часов) – Химические связи.

Образование ковалентной связи. Механизм разрыва ковалентной связи.

Свойства ковалентной связи:

- ковалентная полярная и неполярная связи.
- одинарная, двойная, тройная,
- способы перекрывания - образование сигма- и пи- связей.

Принцип образования ионной связи.

Лабораторные практикум. Виртуальное моделирование молекул.

Март (4 занятия, 6 часов) – Закон сохранения массы вещества. Химические уравнения.

Реакции: разложения, соединения, замещения, обмена.

Лабораторные практикум. Химические реакции - разложения, соединения, замещения, обмена. Признаки химических реакций.

Апрель (4 занятия, 6 часов) – Исследовательская работа.

Темы исследовательских работ – «Газы», «Индикаторы», «Катализаторы», «Плотность веществ», «Очистка воды», «Витамины», «Полимеры» и д. р.

Май (2 занятия, 3 часа) – Повторение. Расчетные задачи.

9 класс

Январь (3 занятия, 4,5 часа) – Теория электролитической диссоциации.

Химическое равновесие при растворении. Растворы. Концентрация растворенного вещества в растворе. Растворимость. Слабые и сильные электролиты. Реакции ионного обмена. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации.

Лабораторные практикум. Испытание растворов электролитов и неэлектролитов на предмет диссоциации. Влияние природы растворителя на диссоциацию солей. Сравнение относительной силы различных кислот. Смещение ионного равновесия в растворе слабого электролита. Обменные реакции в растворах электролитов. Условия растворения осадков. Смещение равновесия в растворе аммиака. Качественные реакции на катионы и анионы.

Февраль (4 занятия, 6 часов) – Гидролиз.

Диссоциация воды. рН. Индикаторы. Гидролиз.

Гидролиз органических и неорганических соединений. Необратимый гидролиз. Обратимый гидролиз солей.

Гидролиз органических соединений и его практическое значение для получения гидролизного спирта и мыла. Биологическая роль гидролиза в пластическом и энергетическом обмене веществ и энергии в клетке.

Лабораторные практикум. Реакция среды в растворах различных солей химическими индикаторами. Установление реакции среды растворов солей при гидролизе универсальными индикаторами. Влияние природы кислоты на степень гидролиза. Влияние природы основания на степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от температуры. Необратимый гидролиз солей. Исследовательская работа. Получение мыла.

Март (4 занятия, 6 часов) – Электролиз.

Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов и растворов. Практическое применение электролиза. Закон Фарадея.

Лабораторные практикум. Модель электролизера. Модель электролизной ванны для получения алюминия. Получение йода методом электролиза из йодида калия.

Апрель (4 занятия, 6 часов) – Решение задач и тестов. Подготовка к ОГЭ.

Май (2 занятия, 3 часа) – Решение задач и тестов. Подготовка к ОГЭ.

10 класс

Январь (3 занятия, 4,5 часа), февраль (4 занятия, 6 часов) – Азотсодержащие соединения и их нахождение в живой природе.

Амины. Понятие об аминах. Получение ароматического амина - анилина - из нитробензола. Анилин как органическое основание. Взаимное влияние атомов в молекуле анилина: ослабление основных свойств и взаимодействие с бромной водой. Применение анилина на основе свойств.

Аминокислоты. Получение аминокислот из карбоновых кислот и гидролизом белков. Химические свойства аминокислот как амфотерных органических соединений: взаимодействие со щелочами, кислотами и друг с другом (реакция поликонденсации). Пептидная связь и полипептиды. Применение аминокислот на основе свойств.

Белки. Получение белков реакцией поликонденсации аминокислот. Первичная, вторичная и третичная структуры белков. Химические свойства белков: горение, денатурация, гидролиз и цветные реакции. Биохимические функции белков.

Нуклеиновые кислоты. Синтез нуклеиновых кислот в клетке из нуклеотидов. Общий план строения нуклеотида. Сравнение строения и функций РНК и ДНК. Роль нуклеиновых кислот в хранении и передаче наследственной информации. Понятие о биотехнологии и генной инженерии.

Лабораторные практикум. Взаимодействие аммиака и анилина с соляной кислотой. Реакция анилина с бромной водой. Доказательство наличия функциональных групп в растворах аминокислот. Растворение и осаждение белков. Цветные реакции белков: ксантопротеиновая и биуретовая. Горение птичьего пера и шерстяной нити. Модель молекулы ДНК.

Генетическая связь между классами органических соединений.

Март (4 занятия, 6 часов) – Биологически активные органические соединения.

Ферменты. Ферменты как биологические катализаторы белковой природы. Особенности функционирования ферментов. Роль ферментов в жизнедеятельности живых организмов и народном хозяйстве.

Витамины. Понятие о витаминах. Нарушения, связанные с витаминами: авитаминозы, гиповитаминозы и гипервитаминозы. Витамин С как представитель водорастворимых витаминов и витамин А как представитель жирорастворимых витаминов.

Гормоны. Понятие о гормонах как гуморальных регуляторах жизнедеятельности живых организмов. Инсулин и адреналин как представители гормонов.

Лабораторные практикум. Разложение пероксида водорода каталазой сырого мяса и сырого картофеля. Испытание среды раствора СМС индикаторной бумагой. Коллекция витаминных препаратов. Испытание среды раствора аскорбиновой кислоты индикаторной бумагой. Испытание аптечного препарата инсулина на белок.

Исследовательская работа. «Содержание Витамина С в различных продуктах».

Апрель (4 занятия, 6 часов) – Искусственные и синтетические полимеры.

Искусственные полимеры. Получение искусственных полимеров, как продуктов химической модификации природного полимерного сырья. Искусственные волокна (ацетатный шелк, вискоза), их свойства и применение.

Синтетические полимеры. Получение синтетических полимеров реакциями

полимеризации и поликонденсации. Структура полимеров линейная, разветвленная и пространственная.

Представители синтетических пластмасс: полиэтилен низкого и высокого давления, полипропилен и поливинилхлорид. Синтетические волокна: лавсан, нитрон и капрон.

Лабораторные практикум. Коллекция пластмасс и изделий из них. Коллекции искусственных и синтетически волокон и изделий из них. Распознавание волокон по отношению к нагреванию и химически реактивам.

Май (2 занятия, 3 часа) – Повторение.

Решение задач. Генетическая связь между классами органических соединений.

11 класс

Январь (3 занятия, 4,5 часа), февраль (4 занятия, 6 часов) – Вещества и их свойства.

Металлы. Взаимодействие металлов с неметаллами (хлором, серой и кислородом). Взаимодействие щелочных и щелочноземельных металлов с водой. Электрохимический ряд напряжений металлов.

Взаимодействие металлов с растворами кислот и солей. Аллюминотермия. Взаимодействие натрия с этанолом и фенолом. Коррозия металлов. Понятие о химической и электрохимической коррозии металлов. Способы защиты металлов от коррозии.

Неметаллы. Сравнительная характеристика галогенов как наиболее типичных представителей неметаллов. Окислительные свойства неметаллов (взаимодействие с металлами и водородом).

Восстановительные свойства неметаллов (взаимодействие с более электроотрицательными неметаллами и сложными веществами-окислителями).

Кислоты неорганические и органические. Классификация кислот. Химические свойства кислот: взаимодействие с металлами, оксидами металлов, гидроксидами металлов, солями, спиртами (реакция этерификации). Особые свойства азотной и концентрированной серной кислоты.

Основания неорганические и органические. Основания, их классификация. Химические свойства оснований: взаимодействие с кислотами, кислотными оксидами и солями. Разложение нерастворимых оснований.

Соли. Классификация солей: средние, кислые и основные. Химические свойства солей: взаимодействие с кислотами, щелочами, металлами и солями. Качественные реакции.

Генетическая связь между классами неорганических и органических соединений. Понятие о генетической связи и генетических рядах. Генетический ряд металла. Генетический ряд неметалла.

Особенности генетического ряда в органической химии.

Лабораторные практикум. Коллекция образцов металлов. Взаимодействие натрия и сурьмы с хлором, железа с серой. Горение магния и алюминия в кислороде.

Взаимодействие щелочноземельных металлов с водой. Взаимодействие натрия с этанолом, цинка с уксусной кислотой. Аллюминотермия. Взаимодействие меди с концентрированной азотной кислотой. Результаты коррозии металлов в зависимости от условий ее протекания. Коллекция образцов неметаллов. Взаимодействие хлорной воды с раствором бромида (иодида) калия. Разбавление концентрированной серной кислоты. Взаимодействие концентрированной серной кислоты с сахаром, целлюлозой и медью. Образцы природных минералов, содержащих хлорид натрия, карбонат кальция, фосфат кальция и гидрокарбонат меди (II). Образцы пищевых продуктов, содержащих гидрокарбонаты натрия и аммония, их способность к разложению при нагревании. Гашение соды уксусом. Качественные реакции на катионы и анионы.

Март (4 занятия, 6 часов) – Решение задач и тестов. Подготовка у ЕГЭ.

Апрель (4 занятия, 6 часов) – Решение задач и тестов. Подготовка у ЕГЭ.

Май (2 занятия, 3 часа) – Решение задач и тестов. Подготовка у ЕГЭ.