

ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ

Государственное бюджетное образовательное учреждение города Москвы
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА
С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА № 1253

«Утверждаю»
Директор

«Согласовано»
Заместитель директора школы
по УВР

Н.А. Акулова
« ___ » _____ 2015 г.

« ___ » _____ 2015 г.

ПРОГРАММА
ПРАКТИКУМ ПО ХИМИИ
10-11 классы

70 учебных часов

Москва
2015

Авторы программы: Н.Л. Азова, заместитель директора по лицейским медицинским классам, учитель химии высшей квалификационной категории, Заслуженный учитель РФ
М.В. Дорофеев, к.х.н., доцент

Пояснительная записка

Цель реализации данной образовательной программы: расширение возможностей обучающихся в достижении результатов изучения предмета «Химия» на профильном уровне в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования.

Данная программа определяет и конкретизирует содержание учебного курса «Практикум по химии», реализуемого в рамках систематического курса химии на профильном уровне в соответствии с учебно-методическим комплектом В.В. Еремина, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунина, А.А. Дроздова и В.И. Теренина [1]. Курс нацелен на комплексное удовлетворение образовательных потребностей школьников, обучающихся в классах медико-биологического профиля. Отличительной особенностью данного курса является его практический аспект, приоритет развития экспериментальных умений учащихся, расширенное использование демонстрационных опытов, лабораторных и практических работ. Большое внимание уделяется безопасной работе с веществами. С целью популяризации химических знаний включены занимательные химические опыты.

Программа «Практикум по химии» разработана с учетом требований к результатам среднего (полного) общего образования, представленных в федеральном Государственном образовательном стандарте среднего (полного) общего образования второго поколения ФГОС СПОО [2]. В ней учтены идеи программы развития и формирования универсальных учебных действий, соблюдена преемственность с примерными программами для основного общего образования. При составлении учебной программы учтены межпредметные и внутрипредметные связи, логика учебного процесса в профильных классах. В данном модуле реализованы деятельностный, практикоориентированный и личностноориентированный подходы к обучению химии. В качестве базовых определены следующие принципы отбора содержания:

- ✓ системность химических знаний как один из наиболее важных элементов целостной естественнонаучной картины мира;
- ✓ приоритет развития и воспитания личности школьников, их интеллектуальное и нравственное совершенствование, формирование у них гуманистических отношений и экологически целесообразного поведения в быту и трудовой деятельности, связанной с профессиями химика, врача, провизора, фармацевта;
- ✓ расширение дидактических функций химического эксперимента, его критериальной роли; формирование умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни;
- ✓ формирование отношения к химии как области, связанной с будущей практической деятельностью.

Общая характеристика учебного предмета

Предмет «Практикум по химии» входит в состав предметной области «Естествознание» и состоит из следующих разделов:

1. Методы познания в химии. Теоретические основы химии

2. Органическая химия
3. Общая химия
4. Неорганическая химия

Центральным элементом в организации учебно-познавательной деятельности обучающихся является *химический эксперимент*. Это основной метод познания, единственный достоверный критерий истинности химических знаний. Во время *лабораторных опытов* и *практических занятий* учащиеся самостоятельно конструируют новые знания, развивают и совершенствуют их. Учебный химический эксперимент во всех своих формах (демонстрации, самостоятельное выполнение опытов обучающимися) нацелен на обучение школьников умению формулировать гипотезы, планировать и осуществлять на практике их экспериментальную проверку, оценивать полученные результаты. Учебный процесс построен таким образом, чтобы знания приобретались учащимися в процессе активной познавательной деятельности.

Место учебного предмета, курса в учебном плане

Для реализации данной образовательной программы в полном объеме занятия проводятся в подгруппах по 10-15 человек. Общий объем учебного времени 70 часов:

- 10 класс – 35 часов (1 час в неделю)
- 11 класс – 35 часов (1 час в неделю)

Результаты освоения учебного предмета

Изучение химии в соответствии с программой данного учебного курса направлено на достижение следующих образовательных результатов.

Обучающиеся должны *знать* фундаментальные законы, теории и факты химии, необходимые для понимания научной картины мира.

Должны *уметь*:

- ✓ различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей, формулировать и обосновывать собственную позицию;
- ✓ характеризовать вещества и химические реакции; выполнять эксперименты; проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- ✓ с помощью химического эксперимента исследовать реальные связи и зависимости; определять существенные характеристики изучаемого объекта;
- ✓ организовывать все этапы учебного эксперимента от постановки цели и планирования до получения результатов и их научной интерпретации;
- ✓ осуществлять поиск химической информации и оценивать ее достоверность;
- ✓ ориентироваться и принимать решения в проблемных ситуациях;
- ✓ самостоятельно организовывать свою познавательную деятельность.

Основная литература

Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 10 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2008. — 464 с.

Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Химия. 11 класс. Профильный уровень: учебник для общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2010. — 462 с.

Дополнительная литература

Артемьева Н.Н., Белобородой В.Л., Зурабян С.Э. и др. Руководство к лабораторным работам по биоорганической химии. / Под ред. Н.А. Тюкавкиной. — М.: Дрофа, 2008. — 318 с.

Бабков А.Б., Попков В.А. Общая и неорганическая химия: Пособие для старшеклассников и абитуриентов. М.: Просвещение, 2004. — 384 с.

Батраков В.В., Зак Э.Г., Гоголевская Н.И. Супоницкая И.И., Дорофеев М.В. Практикум по общей и неорганической химии. — М.: КолосС, 2007. — 464 с.

Глинка Н.Л. Общая химия / Под ред. В.А. Попкова и А.В. Бабкова. — М.: Издательство Юрайт, 2013. — 898 с.

Леенсон И.А. Занимательная химия. 8 – 11 кл.: в 2 ч. Ч. 1. М.: Дрофа, 1996. — 176 с.

Леенсон И.А. Занимательная химия. 8 – 11 кл.: в 2 ч. Ч. 2. М.: Дрофа, 1996. — 224 с.

Пузаков С.А., Попков В.А. Пособие по химии. Вопросы, упражнения, задачи. М.: Высшая школа, 2009. — 624 с.

1. Еремин В.В., Кузьменко Н.Е., Лунин В.В., Дроздов А.А., Теренин В.И. Программа курса химии для 8-11 классов общеобразовательных учреждений. М.: Дрофа, 2008. — 64 с.

2. Примерные программы по учебным предметам. Химия. 10 – 11 классы: проект. М.: Просвещение, 2010. — 88 с.

10 класс

(1 час в неделю, всего 35 часов, из них 1 ч. — резервное время)

Раздел 1. Методы познания в химии. Теоретические основы химии (8 часов)

Тема 1. Методы научного познания (2 часа)

Научные методы исследования веществ и их превращений. Роль химического эксперимента в познании природы. Взаимосвязь химии, физики, математики и биологии. Естественнонаучная картина мира. Правила техники безопасности при работе в химической лаборатории. Приемы первой медицинской помощи при несчастных случаях в кабинете химии.

Демонстрации. Определение металлов и сплавов на основании определения температур плавления.

Лабораторный опыт 1. Определение содержания карбонатов в объектах живой и неживой природы.

Тема 2. Строение вещества (2 часа)

Развитие представлений о строении атома. Виды химической связи. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы кристаллических решеток.

Агрегатные состояния вещества. Твердое состояние. Кристаллические и аморфные вещества. Жидкости. Газообразные вещества. Газовые законы.

Демонстрации. Изучение фазовых переходов: испарение, конденсация, возгонка, сублимация, плавление и кристаллизация, на примере воды, сернистого газа и иода.

Тема 3. Растворение как физико-химический процесс (2 часа)

Характеристика растворов. Процесс растворения. Способы выражения состава растворов. Гидраты и кристаллогидраты. Растворимость. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы. Приготовление растворов с определенной массовой долей растворенного вещества. Приготовление растворов с определенной молярной концентрацией. Осмос.

Электролиты, неэлектролиты. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации. Степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты.

Демонстрации. Изучение растворения на примере серной кислоты, гидроксида натрия и нитрата аммония.

Лабораторный опыт 2. Исследование процессов растворения безводного сульфата меди (II) и медного купороса.

Лабораторный опыт 3. Приготовление растворов кислот (серной и фосфорной) путем разбавления более концентрированных, измерение плотности растворов с помощью ареометров.

Тема 4. Дисперсные системы. Коллоиды (2 часа)

Дисперсные системы. Классификация дисперсных систем. Состояние вещества на границе раздела фаз. Коллоидные растворы. Оптические и молекулярно-кинетические свойства дисперсных систем. Адсорбция. Устойчивость и коагуляция дисперсных систем. Хроматография.

Демонстрации. Получение грубодисперсных систем (суспензий и эмульсий), изучение их свойств. Получение лиофильных и лиофобных золей, изучение их свойств, сравнение с истинными растворами. Адсорбция на поверхности активированного угля и силикагеля.

Лабораторный опыт 4. Получение гидрозоля гидроксида железа (III), изучение его свойств: определение знака заряда мицеллы, наблюдение конуса Фарадея-Тиндаля, коагуляция.

Лабораторный опыт 5. Бумажная хроматография. Хроматографическое разделение красителей.

Раздел 2. Органическая химия (всего 32 часа, в 10 классе 26 часов, в 11 классе 6 часов)

Тема 1. Выделение и очистка органических соединений (4 часа)

Разделение смесей твердых органических веществ и их очистка. Кристаллизация. Применение возгонки (сублимации) для выделения и очистки веществ, которые при нагревании из твердого состояния непосредственно переходят в газообразное. Отстаивание в делительной воронке для разделения несмешивающихся жидкостей. Перегонка — метод разделения летучих взаиморастворимых жидкостей. Дробная (фракционная) перегонка, перегонка при пониженном давлении, перегонка с водяным паром.

Хроматографический метод разделения веществ. Хроматография на колонках и в тонком слое. Газо-жидкостная хроматография.

Демонстрации. Возгонка бензойной кислоты. Экстракция йода. Дробная перегонка при атмосферном давлении с дефлегматором.

Лабораторный опыт 6. Перекристаллизация щавелевой кислоты.

Лабораторный опыт 7. Простая перегонка при атмосферном давлении.

Лабораторный опыт 8. Тонкослойная хроматография пигментов зеленого листа.

Тема 2. Углеводороды (8 часов)

Углеводороды как органические соединения, образованные атомами углерода и водорода. Классификация углеводородов и их производных: алифатические (жирные), карбоциклические и гетероциклические.

Алканы — предельные (парафиновые) углеводороды с одинарными связями. Алкены (олефины или этиленовые) — непредельные углеводороды с двойными связями между атомами углерода в молекуле. Алкины — непредельные, ацетиленовые, углеводороды с тройными связями. Алкадиены и каучуки. Циклоалканы — полиметиленовые, циклопарафиновые или алициклические углеводороды, циклоалкены и циклополиены. Ароматические углеводороды, гомологи бензола и их производные.

Демонстрации. Получение *n*-бутана синтезом Вюрца. Пиролиз каучука. Свойства изопрена. Восстановление йодистого этила до этана. Взаимодействие галогеналкила со спиртовым раствором щелочи.

Лабораторный опыт 9. Получение пропилена из изопропилового спирта. Свойства пропилена.

Лабораторный опыт 10. Крекинг додекана.

Лабораторный опыт 11. Выделение каротина и изучение его свойств.

Лабораторный опыт 12. Свойства α -пинена скипидара.

Лабораторный опыт 13. Окисление гомологов бензола.

Лабораторный опыт 14. Деполимеризация полистирола. Изучение свойств стирола.

Практическое занятие 1. Получение метана из ацетата калия и изучение его свойств.

Тема 3. Кислородсодержащие органические соединения (8 часов)

Гидроксильные производные углеводородов. Спирты. Алифатические и ароматические спирты. Одноатомные и многоатомные спирты. Фенолы. Оксосоединения: альдегиды и кетоны. Карбоновые кислоты и их производные. Свойства важнейших представителей карбоновых кислот. Гидроксикислоты. Сложные эфиры. Липиды (жиры и масла).

Демонстрации. Замещение гидроксильных спиртов атомами галогенов. Сравнение подвижности гидроксильных различных спиртов. Получение и свойства изоамилнитрита. Образование и свойства диэтилового эфира. Ступенчатое окисление бензилового спирта. Восстановительные свойства многоатомных фенолов. Получение фенолформальдегидной и мочевиноформальдегидной смол. Окисление бензальдегида оксидом серебра (реакция серебряного зеркала). Восстановление муравьиной кислоты до альдегида. Восстановление щавелевой кислоты до глиоксильной (глиоксалевой) кислоты. Разложение молочной и лимонной кислот серной кислотой.

Лабораторный опыт 15. Физические свойства предельных одноатомных спиртов. Сравнение теплот испарения.

Лабораторный опыт 16. Исследование свойств раствора фенола.

Лабораторный опыт 17. Получение ацетальдегида окислением этанола.

Лабораторный опыт 18. Окисление формальдегида гидроксидом меди (II) (реакция Троммера).

Лабораторный опыт 19. Сравнение силы карбоновых и минеральных кислот.

Лабораторный опыт 20. Электропроводность растворов карбоновых и минеральных кислот.

Лабораторный опыт 21. Окисление муравьиной и щавелевой кислот.

Практическое занятие 2. Омыление молочного жира.

Тема 4. Азотсодержащие органические соединения (6 часов)

Нитропроизводные углеводородов. Амины жирного и ароматического рядов. Анилин, его свойства и способы получения. Качественная реакция на первичные амины.

Амиды кислот. Мочевина — диамид угольной кислоты. Сульфаниламиды.

Начальные представления о диазо- и азосоединениях. Азокрасители.

Демонстрации. Восстановление нитробензола до анилина и его реакция с хлорной известью. Восстановление нитропарафинов до аминов. Получение низших жирных аминов из солей и изучение их свойств. Получение солей анилина и изучение их свойств. Взаимодействие анилина с бромной водой. Получение анилинформальдегидной смолы. Гидролиз мочевины. Свойства стрептоцида.

Лабораторный опыт 22. Сравнение свойств аминов жирного и ароматического рядов.

Лабораторный опыт 23. Качественная реакция на первичные амины с азотистой кислотой.

Лабораторный опыт 24. Получение кислотных азокрасителей и крашение ткани.

11 класс

(1 час в неделю, всего 35 часов, из них 3 ч. — резервное время)

Раздел 2. Органическая химия (продолжение)

Тема 1. Углеводы (4 часа)

Углеводы (сахара) — гетерофункциональные органические вещества. Моносахариды: альдозы и кетозы. Свойства глюкозы и фруктозы. Дисахариды: сахароза и лактоза. Полисахариды: крахмал и целлюлоза.

Гликозиды — органические соединения, молекулы которых состоят из углеводного и неуглеводного фрагментов.

Демонстрации. Получение комплексных соединений глюкозы и сахарозы, изучение их свойств. Ферментативный гидролиз сахарозы. Получение пергамента (неполный гидролиз клетчатки). Полный гидролиз клетчатки.

Лабораторный опыт 1. Качественная реакция на кетогексозы (реакция Селиванова).

Лабораторный опыт 2. Получение сахарозных комплексов тяжелых металлов.

Лабораторный опыт 3. Сравнение свойств сахарозы и лактозы.

Лабораторный опыт 4. Хроматографическое определение моно- и дисахаридов в продуктах питания.

Лабораторный опыт 5. Ферментативный гидролиз крахмала.

Лабораторный опыт 6. Гидролиз гликозида амигдалина.

Тема 2. Природные азотсодержащие соединения, гетероциклы (2 часа)

Природные аминокислоты, их строение и свойства. Белки как природные высокомолекулярные вещества. Классификация белков, их свойства. Азотсодержащие гетероциклы.

Демонстрации. Действие формальдегида на α -аминокислоты. Мурексидная реакция с кофеином.

Лабораторный опыт 7. Определение рН растворов аминокислот.

Лабораторный опыт 8. Реакция Ван Слайка, определение первичной аминогруппы в α -аминокислотах.

Лабораторный опыт 9. Определение триптофана в белке по Адамкевичу (реакция Адамкевича-Гопкинса) и по Вуазене.

Лабораторный опыт 10. Реакция на гистидин в белке (проба Паули, азосочетание с сульфаниловой кислотой).

Лабораторный опыт 11. Реакция Фоля на цистеин и цистин.

Лабораторный опыт 12. Получение фурфурола и изучение его свойств.

Раздел 3. Общая химия (16 часов)

Тема 1. Основные химические понятия и законы (4 часа)

Химический элемент. Вещество. Атом. Атомно-молекулярное учение. Простые и сложные вещества.

Количественные характеристики вещества: масса, объем, количество. Агрегатные состояния вещества. Молярный объем газообразных веществ. Закон сохранения массы веществ, границы его применимости. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

Демонстрации. Исследование горения свечи, уравновешенной на весах. Экспериментальное определение универсальной газовой постоянной в уравнении состояния идеального газа.

Практическое занятие 1. Определение относительной молекулярной массы газа по его относительной плотности.

Тема 2. Строение вещества (4 часа)

Строение атомов химических элементов. Виды химической связи.

Комплексные (координационные) соединения. Механизм образования связи между центральным ионом и лигандами. Координационное число комплексообразователя. Заряд комплексного иона. Кристаллогидраты.

Межмолекулярные взаимодействия. Значение водородной связи в биологических процессах. Кристаллическое и аморфное состояние вещества. Типы кристаллических решеток. Зависимость свойств веществ от характера связи и типа кристаллических решеток.

Демонстрации. Модели кристаллических решеток. Исследование свойств безводных солей и кристаллогидратов.

Практическое занятие 2. Получение комплексных соединений и изучение их свойств.

Тема 3. Дисперсные системы, истинные растворы (4 часа)

Чистые вещества и смеси. Классификация химических реактивов по чистоте.

Основные понятия коллоидной химии. Фаза, гомо- и гетерогенные системы. Дисперсность. Поверхностные явления. Поверхностное натяжение жидкостей на границе с газом. Адсорбция. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).

Классификации дисперсных систем по размеру частиц фазы и по агрегатному состоянию компонентов. Грубо-дисперсные системы суспензии, эмульсии, аэрозоли, дымы, туманы, пены. Дисперсионный анализ. Седиментация. Лиофобные и лиофильные системы. Флотация. Методы получения дисперсных систем. Причины устойчивости коллоидных систем. Гели и золи. Нефелометрия. Понятие о коагуляции. Защита зольей. Дисперсные системы в природе, их значение для биологических объектов.

Осмоз. Очистка зольей и растворов высокомолекулярных соединений. Диализ, гемодиализ. Электрокинетические явления.

Ионообменная адсорбция. Вода в природе, способы ее очистки.

Истинные растворы. Способы выражения состава растворов: молярная концентрация и массовая доля вещества в растворе. Концентрированные и разбавленные растворы. Приготовление растворов. Определение концентрации растворенного вещества.

Демонстрации. Моющее действие мыла и синтетических моющих средств. Адсорбция аммиака активированным углем. Разделение красителей на колонке, заполненной оксидом алюминия. Масляная флотация. Явления тургора и плазмолиза в системах с полупроницаемыми пленками. Демонстрация роста «искусственной клетки» Траубе и «древовидных образований». Очистка зольей методом диализа. Изучение свойств катионитов и анионитов. Электрофорез тонкой суспензии глины. Явление электроосмоса. Зависимость растворимости соли от температуры.

Лабораторный опыт 13. Измерение поверхностного натяжения методом взвешивания капель (метод сталагмометра).

Лабораторный опыт 14. Получение гидрозолей серы и канифоли (метод понижения растворимости). Эффект Тиндаля.

Лабораторный опыт 15. Получение гидрозолей берлинской лазури гидроксида железа (III), определение заряда коллоидных частиц, исследование коагулирующего действия различных ионов.

Лабораторный опыт 16. Турбидиметрическое (нефелометрическое) определение сульфат-ионов.

Лабораторный опыт 17. Определение массовой доли соли на основании измерения плотности раствора.

Лабораторный опыт 18. Фотометрическое определение концентрации сульфата меди (II).

Практическое занятие 3. Метод кислотно-основного титрования. Определение концентрации щелочи в растворе.

Практическое занятие 4. Метод комплексонометрического титрования. Определение жесткости воды.

Тема 4. Закономерности протекания химических реакций (4 часа)

Тепловые эффекты химических реакций. Первый закон термодинамики, энтальпия, закон Гесса. Энтропия, второй закон термодинамики. Энергия Гиббса и критерии самопроизвольности химических реакций. Тепловые эффекты фазовых переходов.

Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Элементарные и сложные реакции. Механизм реакции. Зависимость скорости реакции от температуры, правило Вант-Гоффа. Энергия активации, уравнение Аррениуса. Катализ, катализаторы. Химическое равновесие. Константа равновесия. Принцип Ле Шателье.

Растворы электролитов. Химическое равновесие в растворах, произведение растворимости, ионное произведение воды, водородный показатель (рН) раствора. Константа диссоциации слабого электролита. Гидролиз солей, усиление и ослабление гидролиза.

Окислительно-восстановительные реакции. Химические источники тока. Электродвижущая сила гальванического элемента. Электролиз расплавов и растворов электролитов, его химизм и применение.

Коррозия металлов и сплавов. Способы защиты металлов от коррозии.

Демонстрации. Тепловой эффект реакции гидроксида натрия с углекислым газом. Электропроводность сильных и слабых электролитов. Охлаждающие смеси. Определение степени электролитической диссоциации кислот по изменению электропроводности их растворов. Передвижение ионов в электрическом поле постоянного тока. Моделирование биологических окислительно-восстановительных систем. Гальванический элемент Даниэля-Якоби. Электролиз водных растворов солей с нерастворимым анодом. Модель электролитического рафинирования меди. Коррозия стали в различных условиях.

Лабораторный опыт 19. Определение теплоты гидратации соли.

Лабораторный опыт 20. Изучение зависимости скорости реакции от концентрации реагирующих веществ.

Лабораторный опыт 21. Изучение зависимости скорости реакции от температуры.

Лабораторный опыт 22. Определение константы диссоциации слабого электролита.

Раздел 4. Неорганическая химия (10 часов)

Тема 1. Химия неметаллов (6 часов)

Водород, галогены. Галогеноводороды, галогениды. Получение галогеноводородов. Качественная реакция на галогенид-ионы. Кислородсодержащие соединения хлора. Применение галогенов и их важнейших соединений.

Кислород, его физические и химические свойства, получение и применение, нахождение в природе. Озон, его свойства, получение и применение. Оксиды и пероксиды. Пероксид водорода, его окислительные свойства и применение.

Сера. Аллотропия серы. Физические и химические свойства серы, ее получение и применение, нахождение в природе. Сероводород и сульфиды. Оксиды серы. Сернистая кислота и сульфиты. Серная кислота, свойства разбавленной и концентрированной серной кислот. Сульфаты.

Азот, нитриды. Аммиак, соли аммония, их свойства, получение и применение. Оксиды азота, их физические и химические свойства, получение и применение. Свойства азотной кислоты, ее получение и применение. Нитраты, их физические и химические свойства, применение. Производство азотной кислоты.

Фосфор. Аллотропия фосфора. Фосфин, фосфиды. Оксиды фосфора. Фосфорные кислоты, ортофосфаты.

Углерод. Аллотропия углерода. Активированный уголь, адсорбция. Карбиды кальция, алюминия и железа. Угарный и углекислый газы, их физические и химические свойства, получение и применение. Угольная кислота и ее соли (карбонаты и гидрокарбонаты). Качественная реакция на карбонат-ион.

Кремний, силициды, силан. Оксид кремния (IV). Силикатная промышленность.

Демонстрации. Получение водорода электролизом воды. Травление стекла фтороводородной кислотой. Сравнение свойств сухого и влажного хлора. Взаимодействие брома и иода с алюминием. Получение иодоводорода при взаимодействии иодида калия с фосфорной кислотой. Получение пероксида водорода из пероксида бария. Образование пероксида водорода при горении водорода. Белящее действие кислорода в момент выделения. Получение гидрокарбоната натрия методом Сольве. Получение и взрыв иодида азота. Возгонка хлорида аммония. Синтез основного карбоната меди (II). Гидролиз солей кремниевой кислоты.

Лабораторный опыт 23. Исследование продуктов пиролиза кристаллогидратов хлорида алюминия и хлорида кальция.

Лабораторный опыт 24. Изучение свойств раствора гипохлорита натрия. Получение кислорода разложением NaClO .

Лабораторный опыт 25. Изучение свойств водных растворов сульфидов, сульфитов и сульфатов.

Тема 2. Химия металлов (4 часа)

Физические и химические свойства металлов, общие способы их получения. Щелочные и щелочноземельные металлы, магний. Алюминий. Железо, марганец и хром. Медь и цинк.

Демонстрации. Аллюминотермия. Окисление оксида хрома (III) нитратом калия в щелочной среде. Восстановление оксида марганца (IV) сернистым газом.

Лабораторный опыт 26. Получение гидроксида калия из карбоната калия.

Лабораторный опыт 27. Изучение восстановительных свойств алюминия.

Лабораторный опыт 28. Гидратная изомерия аквакомплексов хрома.