

Тематический план работы «Школы химических знаний» ТОГУ

№ п/п	Тематика занятий	Кол-во часов
1	<p>Организационные вопросы. Химические науки и химические знания. Основные этапы становления химии.</p> <p>Выдающиеся химики, их вклад в развитие химических наук. Основные законы химии.</p> <p>Язык химии - символика, терминология, номенклатура.</p>	<p>2.5</p> <p>2.5</p> <p>2.5</p>
2	<p>Техника безопасности, размещение реактивов, правила и приёмы работы в химических лабораториях. Химическая посуда, её назначение, правила пользования. Общее и специфическое оборудование в химических лабораториях.</p>	
3	<p>Образование планеты Земля. Основные химические элементы в окружающей среде, их возможные состояния, устойчивые формы распределения в сферах Земли, роль в формировании качества среды.</p>	
4	<p>Тела, вещества, соединения. Вещества органические, минеральные, органоминеральные, композиты. Основные и специфические свойства веществ и соединений. Проявление этих свойств и закономерности их изменения.</p>	
5	<p>Классификация неорганических и органических веществ, установление их принадлежности к классам и рядам.</p> <p>Свойства металлов, переходных металлов, полуметаллов и неметаллов.</p> <p>Свойства углеводов, оксо -, гидроксо -, карбонил - и гетеросодержащих органических соединений.</p>	

6	Природные, искусственные и синтетические вещества.	
7	Смеси (дисперсные системы). Аэрозоли, растворы, горные породы, их роль для человека.	
8	Способы установления содержания вещества методами аналитической химии и технического анализа.	
9	Растворы в окружающей среде. Приготовление растворов с точным и приблизительным содержанием растворённого вещества. Понятие о растворимости веществ в неводных растворителях.	
10	Процессы в окружающей среде. Типы химических реакций.	
11	Энергетика процессов. Способы снижения энергетических затрат на протекание процессов.	
12	Кинетика химических реакций. Реакции обратимые и необратимые. Термодинамические и химические признаки необратимости реакций. Химическое равновесие. Физические и химические методы воздействия на процессы с целью управления скоростью и направлением протекания процессов.	
13	Основные химические производства. Технологические процессы, характерные для этих производств, воздействие на окружающую среду, способы предотвращения и уменьшения вредного воздействия, ликвидация последствий.	
14	Экологические проблемы атмосферы, литосферы и гидросферы. Экологические угрозы. Международное сообщество и химики на пути решения экологических проблем и предотвращения экологических угроз.	

Примечания:

1. Развёрнутое содержание занятий по каждой теме с указанием количества планируемых часов и руководителя приводится после «Тематического плана работы».
2. Наполняемость содержания, выбор и количество опытов, формы презентации полученных материалов определяются руководителем, материальными ресурсами, соображениями безопасности, числом часов и степенью подготовленности аудитории.
3. Изменения в содержании занятий могут быть обусловлены не только форс-мажорными обстоятельствами, но и встречными предложениями слушателей.
4. После проведения занятия, его сценарий с описанием опытов размещается на сайте кафедры химии ТОГУ «Школа химических знаний» и может быть адаптирован для проведения аналогичных кружков на базе школьных кабинетов химии.
5. Презентация полученных материалов может быть осуществлена не только на конференциях различного уровня, послана на конкурс, но и размещена на сайте «Школы химических знаний» в форматах схем, диаграмм, рисунков, видеороликов, вопросников к олимпиадам и викторинам, кроссвордов и т.д.
6. Информация об изменениях и дополнениях в график работы «Школы химических знаний» смотри в папке «Информационная страница».

Содержание занятий

(теория, практика, презентации)

Тема 1

- 1.1 Решение организационных вопросов.
- 1.2 Знакомство с планом работы «Школы химических знаний», руководителями и перспективами реализации результатов работ (занятий).
- 1.3 Рассмотрение основных этапов становления химии, возникновения химических наук. Роль выдающихся учёных-химиков, их вклад в развитие химии.

Источники информации: научный руководитель, литературные источники, интернет.

- 1.4 Обсуждение вариантов наглядных, компактных вариантов и форм наиболее полного представления полученных данных по теме занятия.
- 1.5 Выбор оптимальной модели для презентации итогов коллективной работы по теме.
- 1.6 Домашнее задание – создание электронной версии итогового материала, возможен вариант на бумажном носителе; возможен вариант «Пазл»; возможны другие версии и усовершенствования.

С руководителем обсуждаются возможные варианты и каждый выбирает то, что его заинтересовало.

- 1.7 Подготовка окончательного варианта «Химические науки; этапы развития» с целью размещения на сайте «Школы химических знаний» и презентации на конференциях и семинарах различных уровней.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

- 1.8 Знакомство с основами языка химии – символикой, терминологией, основами различных классификаций, элементами номенклатуры.

Осуществить информационный поиск с целью отыскания конспект-схем на темы: «Символика в химии», «Классификация в химии», «Основы номенклатуры» - в формате домашних заданий, распределённых между слушателями.

Отбор и обсуждение полученного материала, его корректировка и подготовка окончательных вариантов компактных, информационных схем по теме «Символика, терминология, классификации, номенклатура в химии».

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

1.9 Рассмотрение фундаментальных законов химии. Их значимость в развитии химических наук. Авторство. Соотнесение с информационной панорамой «Химические науки. Этапы развития химии».

Возможен плакат (название придумать)

Персоналии (автор, портрет, даты)	Закон и его значимость
--------------------------------------	------------------------

Примечание: при отборе фундаментальных законов иметь ввиду этапы развития химии (зарождение внутри этапа и толчок к переходу на новый этап).

Руководитель:

Тема 2

2.1 Правила противопожарного поведения. Пожароопасные ситуации и вещества, их тушение при возгорании, предотвращение возгораний. Первая помощь при термических ожогах.

Демонстрация пожароопасных ситуаций, способов ликвидации локальных возгораний и уменьшения пожароопасных свойств материалов. Возможно создание модельных ситуаций тушения различных материалов (металлов, нефтепродуктов, торфа, пластмасс, древесины и других).

Руководитель: Хромцова Е.В.

2.2 Правила безопасности при работе со стеклянной посудой (при нагревании, сборке установок, мытье). Моющие средства для химической посуды. Рассмотреть ситуации, грозящие порезами и способы избежать их. Первая помощь при порезах.

2.3 Правила работы с агрессивными веществами (кислотами, щелочами, фенолами, сильными окислителями, щелочными металлами и другими), размещение этих веществ в лаборатории, маркировка, хранение.

Демонстрация воздействия агрессивных веществ на различные материалы окружающей среды (белковые тела, вещества растительного происхождения, пластмассы, металлы, строительные конструкции, растения). Возможна организация практической работы по изучению и сравнению воздействия агрессивных веществ на различные материалы.

Первая помощь при химических ожогах и способы уменьшения их негативного воздействия. Возможные итоги исследований: установление рядов агрессивности различных веществ в отношении объектов окружающей среды различной природы.

Руководитель: Яргаева В.А.

2.4 Химические вещества повышенной токсичности: наиболее распространённые токсиканты, дурнопахнущие, лакриматоры, аллергены. Рассмотрение вероятных ситуаций их образования и воздействия на человека при работе в лаборатории. Органолептическое обнаружение дурнопахнущих веществ. Порог чувствительности человека к таким веществам и эффект привыкания (критерии токсичности). Способы предотвращения воздействия токсичных веществ на человека в лаборатории и способы детоксикации. Первая помощь при типичных симптомах отравления различными веществами. Демонстрация механизмов действия детоксикантов при отравлениях различными химическими веществами: йодом, кислотами, солями меди и другими веществами.

Характеристика и демонстрация приёмов, направленных на снижение опасности выброса вредных веществ в окружающую среду (промывка канализации водой после слива реактивов; сбор отходов в специальные контейнеры с последующей их регенерацией и утилизацией; работа в вытяжных шкафах, специальных боксах и камерах; использование минимальных количеств веществ и поглотителей; работа в перчатках, масках и спецодежде). Характеристика наиболее распространённых поглотителей для дурнопахнущих газов, механизм и демонстрация процессов поглощения.

Руководитель:

2.5 Общее и специфическое оборудование в химических лабораториях, его назначение (штативы, муфельные печи, сушильные шкафы, центрифуги, тигельные и муфельные щипцы, спиртовки, горелки, электроплитки и т.д.). Приёмы и направления использования оборудования для различных целей.

Практическая работа, направленная на овладение навыками использования лабораторного оборудования.

Руководитель:

2.6 Химическая посуда (стеклянная, фарфоровая, пластмассовая) и её назначение: для хранения реактивов; для отмеривания жидких и твёрдых веществ; для приготовления растворов точной концентрации; для измельчения; проведения реакций; растворения; центрифугирования; дозированного прибавления растворов; проведения капельных и микрокристаллоскопических реакций; фильтрования; высушивания; прокаливания; выпаривания и т.д.

Возможна разработка плаката или проведение теста в формате:

Операция	Необходимая посуда и оборудование
Качественная капельная реакция	Фильтровальная бумага или часовое стекло, капельная пипетка.
Прокаливание образца и т.д.	Муфельная печь, муфельные щипцы, фарфоровый или платиновый или шамотовый тигли.

Практическая работа по сравнению объёмов градуированной посуды, рассчитанной на вливание и выливание.

Освоение навыков отмеривания реактивов пипеткой, бюреткой; доведение до метки в мерных колбах; сравнение точности отмеривания жидкостей пипеткой, бюреткой, цилиндром и мензуркой. Градуировка мерной колбы относительно рабочей пипетки.

Руководитель:

2.7 Очистка химической посуды от загрязнений. Реагенты для мытья посуды: вода, мыльный и содовый растворы, хромовая и перманганатная щёлочная моющая смеси, органические растворители. Виды типичных загрязнений химической посуды.

Практическая работа по очистке посуды от различных загрязнений. Измерить и сравнить количество воды, необходимое для удаления остатков моющих средств с поверхности стекла, фарфора и пластика (хоз. мыла, порошка «Пемос», соды) при промывании большими и малыми порциями воды.

Объяснить результаты, используя закономерности физико-химии поверхностных явлений и механизмов моющего действия ПАВ.

Руководитель:

2.8 Весы в химической лаборатории (технические и аналитические).

Правила взвешивания, поведение в весовой комнате, соблюдение температурного режима, соблюдение принципа относительности для уменьшения погрешности, установка весов на нулевую отметку.

Практическое взятие навески соды на часовом стекле, количественное перенесение её в мерную колбу на 100 мл. Расчёт полученной концентрации раствора соды в единицах См и Ст (г/см^3). Растворы подписать и оставить до следующего занятия.

Руководитель:

2.9 Приготовление растворов заданной концентрации из более концентрированных методом разбавления.

Практическое измерение плотности исходного раствора серной кислоты с помощью ареометра (денсиметра) и нахождение концентрации этой кислоты по справочной таблице зависимости плотности от концентрации для H_2SO_4 . Расчёт объёма исходной серной кислоты для получения 100 мл 0,1 молярного раствора H_2SO_4 . Практическое приготовление этого раствора и установление его точной концентрации по приготовленному ранее раствору соды методом титрования. Для этого собрать титриметрическую установку, заполнить бюретку приготовленным раствором H_2SO_4 и оттитровать 3 аликвоты по 10 мл содового раствора известной концентрации с индикатором – метилоранжем. Освоить технику титрования. Характеризовать механизм этого метода титрования. Оценить его точность.

Руководитель: Яргаева В.А.

2.10 Вспомогательные методические материалы, их назначение и информационные возможности:

- Периодическая система элементов Д.И. Менделеева;
- Таблица растворимости солей и оснований;
- Ряд активности (напряжения) металлов;
- Стенд с образцами солей.

Практическая работа с вспомогательными материалами.

Руководитель: Хромцова Е.В.

Тема 3

Образование планеты Земля. Основные химические элементы в окружающей среде (атмосфере, литосфере, гидросфере, биосфере), их состояние; устойчивые формы; распределение в сферах Земли; роль в формировании качества окружающей среды.

Редкие и рассеянные элементы, примесные газы в атмосфере.

Строение атомов элементов, понятие элемента, состояние электронов в атоме и как оно отражается на химической активности элемента. Критерии химической активности.

Типы химических связей и основы механизмов их образования. Принцип наименьшей энергии и условия его реализации. Понятие о валентных электронах, качественная оценка прочности химических связей. Понятия валентности и степени окисления. Информация о строении атома а Периодической системе Д.И. Менделеева.

Организация тренинга по установлению строения атома, количества и состояния валентных электронов, определения валентности и возможных степеней окисления.

Рассмотреть варианты образования химических связей исследуемого атома с другими атомами.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

Тема 4

Тела, вещества, соединения. Вещества органические, минеральные, органоминеральные, композиты, смеси.

Магма, горные породы, руды, минералы, почвы, углеродсодержащие энергоносители – основные тела литосферы. Моделирование их образования в земной коре.

Руководитель:

Вода речная и морская. Основные различия. Моделирование процессов попадания примесей в природные воды. Классификация природных вод в зависимости от состава примесей. Уникальные свойства воды. Роль Мирового океана в возникновении и поддержании жизни на Земле.

Руководитель: Яргаева В.А.

Атмосферный воздух, его состав, изменение состава по высоте, слои атмосферы. Эволюция атмосферы Земли. Образование озонового слоя и его роль в возникновении жизни на Земле. Основные и примесные газы атмосферы, источники примесных газов, их негативное воздействие на окружающую среду.

Аэрозоли – что это такое, как они образуются, как влияют на качества окружающей среды и человека. К какому типу смесей (дисперсных систем) они относятся. Моделирование процессов образования аэрозолей в результате химического взаимодействия газов. Влияние паров воды на эти процессы.

Руководитель:

Тема 5

5.1 Классификация простых веществ: истинные металлы, переходные металлы, полуметаллы, неметаллы, атомарные элементы. Формы их существования и локализация в окружающей среде. Строение молекул и кристаллов. Явление полиморфизма. Изотопы.

Практическое изучение и описание физических свойств металлов и неметаллов. Работа со справочниками. Изменение характерных физических свойств простых веществ (блеск, тепло- и электропроводность, магнетизм, спектральные свойства, температура плавления, пластичность, агрегатное состояние при стандартных условиях) в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Теплотворная способность металлов и неметаллов при горении. Металлы и неметаллы как энергоносители.

Практическая работа по сравнению теплотворной способности металла и неметалла. Расчёт количества выделенной теплоты в кДж/моль.

Руководитель:

5.2 Взаимодействие простых веществ друг с другом с образованием двухэлементных соединений. Локализация двухэлементных соединений в окружающей среде, их роль в формировании качества окружающей среды. Явление изоморфизма.

Практическая работа по получению двухэлементных соединений. Тренинг по написанию уравнений реакций.

Руководитель:

5.3 Классификация сложных веществ по различным признакам:

- по составу – кислородсодержащие и бескислотные: оксиды, гидроксиды, соли.
- по агрегатному состоянию – твёрдые, жидкие, газообразные.
- по отношению к воде – растворимые, малорастворимые, нерастворимые, реагирующие с водой.
- по отношению к протону – кислоты, основания, амфолиты.
- по отношению к электрону – окислители, восстановители, обладающие окислительно-восстановительной двойственностью, обычно с преобладанием либо донорных, либо акцепторных свойств.
- по целевому назначению – осадители, растворители, комплексообразователи и т.д.

Понятие аналитического сигнала (эффекта). Наиболее характерные аналитические эффекты (спектральные; колористические; седиментационные; форма кристаллов; газовыделение (летучесть); органолептические; отклик на температурное воздействие, трение, облучение; проявление магнетизма; изменение растворимости и другие). Методы наблюдения аналитических сигналов.

Лабораторная работа по технике получения и наблюдения аналитических сигналов.

Руководитель:

5.4 Общая характеристика свойств сложных веществ, образованных истинными металлами (физических и химических в соответствии с признаками классификаций). Закономерности изменения этих свойств в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Практическое изучение наиболее характерных свойств с помощью лабораторных опытов. Тренинг по написанию уравнений реакций.

Руководитель: Хромцова Е.В.

5.5 Общая характеристика свойств сложных веществ, образованных типичными неметаллами – лёгкими p-элементами (физических и химических в соответствии с признаками классификаций). Закономерности изменения этих свойств в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Практическое изучение наиболее характерных свойств в ходе лабораторных опытов. Тренинг по написанию уравнений реакций.

Руководитель:

5.6 Общая характеристика свойств сложных веществ, образованных полуметаллами – тяжёлыми р-элементами (физических и химических в соответствии с признаками классификаций). Закономерности изменения этих свойств в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Практическое изучение наиболее характерных свойств с помощью лабораторных опытов. Тренинг по написанию уравнений реакций.

Руководитель:

5.7 Общая характеристика свойств сложных веществ, образованных переходными металлами – d-элементами (физических и химических в соответствии с признаками классификаций). Закономерности изменения этих свойств в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева.

Практическое изучение наиболее характерных свойств с помощью лабораторных опытов. Тренинг по написанию уравнений реакций.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

5.8 Неорганические комплексные соединения, условия их образования, номенклатура, общая характеристика свойств.

Закономерности изменения комплексообразовательных свойств в Периодической системе элементов Д.И. Менделеева. Тренинг по номенклатуре комплексных соединений.

Практическое изучение способов получения комплексных соединений, сравнение их прочности, способы разрушения. Наиболее типичные реакции комплексообразования, используемые в аналитических целях (обнаружения, маскировки, осаждения). Отличие комплексных соединений от двойных солей.

Руководитель: Хромцова Е.В.

5.9 Неорганические полимеры в окружающей среде, промышленности и в быту. Строение природных силикатов и алюмосиликатов,

обусловленные строением свойства. Цеолиты, пермутиты, глаукониты – природные сорбенты.

Практическое знакомство с силикатами, имеющими различную структуру. Моделирование силикатных структур.

Руководитель:

Неорганические вяжущие вещества в промышленности. Практическая работа по наблюдению процессов схватывания и твердения различных неорганических вяжущих.

Процессы склеивания. Понятия адгезии и когезии. Подготовка склеиваемых поверхностей. Практическая работа по склеиванию различных материалов с помощью неорганических вяжущих. Замазки на основе неорганических вяжущих. Практическое изготовление и использование замазок.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

5.10 Органические вещества в окружающей среде. Экспериментальные методы установления органической природы вещества и его присутствия в образце. Проведение лабораторных исследований с твёрдыми и жидкими объектами.

Руководитель: Хромцова Е.В.

5.11 Природные углеродсодержащие энергоносители и продукты их переработки (природные газы, древесина, нефть, бензин, спирт, торф, горючие сланцы, угли). Практическое сравнение их способности к возгоранию, горению, теплоотдаче тушению различными средствами.

Руководитель:

5.12 Свойства органических веществ согласно теории Бутлерова А.М. Рассмотрение вариантов строения углеродной цепи и влияния строения на физические свойства органических соединений. Исследования физических свойств образцов углеводородов с различным строением цепи (этилена и ацетилена; гексана; толуола и этана; нафталина; парафина; полиэтилена, полипропилена). Сравнение результатов наблюдений со справочными данными. Закономерности изменения характера горения образцов в зависимости от количества атомов углерода и строения цепи.

Руководитель: Хромцова Е.В.

5.13 Классификация углеводов, характер связей. Основы номенклатуры. Тренинг по основам номенклатуры органических соединений. Рассмотрение и сравнение химических свойств углеводов.

Практическая работа по распознаванию алканов, алкенов, алкинов и аренов с использованием органолептических, физико-химических и химических методов исследования при наличии веществ-свидетелей.

Руководитель: Хромцова Е.В.

5.14 Функциональные группы органических соединений. Распределение электронной плотности в функциональных группах. Электронодонорные и электроноакцепторные свойства функциональных групп, их влияние на распределение электронной плотности в углеводородном радикале.

Основы классификации органических соединений по природе, положению в цепи и количеству функциональных групп. Генетическая связь между классами органических соединений.

Тренинг по определению класса, ряда органического вещества и установлению его генетических связей.

Руководитель:

5.15 Оксо- и гидроксодержащие органические соединения (спирты, фенолы, простые эфиры). Классификация по природе, положению в цепи, количеству функциональных групп и строению углеводородной цепи.

Тренинг по основам классификации и номенклатуры оксо- и гидроксодержащих органических соединений.

Влияние природы и положения функциональных групп на распределение электронной плотности и активацию отдельных атомов в молекуле.

Рассмотрение и сравнение физических, физико-химических и химических свойств оксо- и гидроксодержащих органических соединений.

Практическая работа по распознаванию спиртов, фенолов, простых эфиров с использованием органолептических, физико-химических и химических методов исследования при наличии веществ-свидетелей.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций. Способ уравнивания методом кислородного баланса.

Руководитель:

5.16 Карбонилсодержащие органические соединения (альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры). Классификация по природе, положению в цепи, количеству функциональных групп и строению углеродной цепи.

Тренинг по основам классификации и номенклатуры карбонилсодержащих органических соединений.

Влияние природы и положения функциональных групп на распределение электронной плотности в молекуле и активацию отдельных атомов в химических реакциях.

Рассмотрение и сравнение физических и химических свойств карбонилсодержащих органических соединений. Практическая работа по распознаванию альдегидов, кетонов, карбоновых кислот и сложных эфиров с использованием органолептических, физико-химических и химических методов исследования при наличии веществ-свидетелей.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций.

Руководитель: Хромцова Е.В.

5.17 Гетеросодержащие органические соединения. Азотсодержащие – амино- и нитропроизводные углеводородов, серусодержащие – тиоспирты, тиоэфиры и сульфопроизводные. Классификация по природе функциональных групп, их положению в цепи и строению углеводородной цепи. Номенклатура.

Тренинг по основам классификации и номенклатуры гетеросодержащих соединений.

Влияние природы и положения функциональных групп на распределение электронной плотности в молекуле и активацию отдельных атомов в химических реакциях.

Рассмотрение и сравнение физических и химических свойств гетеросодержащих органических соединений.

Практическая работа по распознаванию азот-, серу- и галогенсодержащих соединений. Тренинг по написанию уравнений химических реакций.

Руководитель:

Тема 6

6.1 Общая характеристика природных, искусственных и синтетических органических веществ.

Белки, их строение, нахождение в природе, роль в формировании окружающей среды и жизни на Земле.

Практическое изучение физических и химических белков различного назначения.

Руководитель:

6.2 Углеводы, их строение, нахождение в природе, роль в формировании окружающей среды и жизни на Земле.

Практическое изучение свойств углеводов.

Руководитель: Хромцова Е.В.

6.3 Углеводородсодержащие энергоносители: природные и полученные промышленным способом. Нахождение в природе, воздействие на окружающую среду, способы уменьшения негативного воздействия. Альтернативные источники энергии.

Практическое изучение свойств углеводородсодержащих энергоносителей.

Руководитель:

6.4 Жиры, их строение, нахождение в природе. Искусственные жиры. Роль жиров для животных организмов. Эфирные масла.

Практическое изучение физических и химических свойств различных жиров и масел.

Руководитель:

6.5 Моющие средства: мыла, синтетические моющие средства. Понятие о поверхностно-активных веществах (ПАВ). Механизм

моющего действия. Влияние ПАВ на окружающую среду, способы снижения негативного воздействия ПАВ на природу.

Практическое изучение свойств поверхностно-активных веществ.

Руководитель:

6.6 Полимерные материалы, их разновидности в зависимости от происхождения, строения, способа получения.

Практическое изучение свойств органических полимерных материалов.

Руководитель: Яргаева В.А.

6.7 Красители, создающие цветовую гамму природы. Их использование в промышленности и в качестве тест-систем. Синтетические красители. Особенности строения молекул красителей, обеспечивающие их окраску, растворимость в воде и сродство к различным материалам. Способы увеличения адгезии красителя к поверхности окрашиваемого материала. Способы удаления красителя с поверхности окрашиваемого материала.

Практическое изучение свойств органических красителей.

Руководитель: Хромцова Е.В.

6.8 Витамины, их роль в жизни животных организмов. Способы повышения усвояемости витаминов.

Практическое изучение химических свойств витаминов, их распознавание.

Руководитель:

6.9 Лекарственные препараты. Классификация и спектр действия на организм человека. Биодобавки.

Практическое знакомство с качественными реакциями на лекарственные препараты и биодобавки.

Руководитель:

Тема 7

7.1 Смеси. Дисперсные системы, их классификация по размерам частиц, агрегатному состоянию.

Практическое приготовление различных дисперсных систем: аэрозолей, взвесей, эмульсий, гидрозолей и гидрогелей, окрашенных стёкол. Изучение их свойств: оптических, электрохимических, седиментационных, устойчивости во времени, прохождению через фильтры и т.д.

Руководитель:

7.2 Разрушение и стабилизация дисперсных систем, проявление этих процессов в окружающей среде, их влияние на качество окружающей среды. Практическая работа по стабилизации и разрушению дисперсных систем.

Рассмотрение и анализ роли природных и техногенных дисперсных систем в формировании качеств окружающей среды. Использование свойств дисперсных систем для улучшения этих качеств.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

7.3 Разделение и определение компонентов дисперсных систем. Практическая работа. Определение содержания магнетита в руде с предварительным отделением его методом магнитной сепарации.

Отделение одного из компонентов дисперсной системы методом флотации.

Руководитель:

Тема 8

Способы установления содержания вещества методами аналитической химии и технического анализа.

8.1 Практическое определение содержания взвешенных веществ в воде с предварительным отделением их методом фильтрования и определение содержания коллоидных частиц (мутности) методами «по шрифту» и по шкале мутности.

Руководитель:

8.2 Практическое определение жёсткости воды (качественный и количественный анализ) методами титрования, микрокристаллоскопии, спектральным, с помощью химических реакций.

Руководитель:

8.3 Разделение твёрдых дисперсных систем по размерам частиц. Ситовой анализ. Выполнение практической работы. Расчёт содержания каждой из фракций.

Руководитель:

8.4 Анализ смеси металла и продуктов его коррозии. Определение металла методом газометрического анализа. Рекомендуемые смеси ($Mg + MgO$), ($Zn_{\text{порошок}} + ZnO$) + NaOH, 10 %), ($Al_{\text{порошок}} + H_2O_3 + NaOH$ (10 %)).

Руководитель: Хромцова Е.В.

8.5 Количественное определение содержания органического вещества в жидких объектах методом титриметрии.

Руководитель:

8.6 Определение содержания железа в железистых минеральных водах «Медвежка», «Хабаровская 3» методом визуальной колориметрии и колориметрического титрования методом дублирования.

Руководитель:

8.7 Определение содержания летучих и горючих компонентов в горючих сланцах весовым методом с применением прокаливания в муфельной печи.

Руководитель:

8.8 Определение кислотности природных вод методом цветовой шкалы pH, химическим и инструментальным методами.

Руководитель: Яргаева В.А.

8.9 Качественный анализ стока обогатительной фабрики полиметаллических руд с предварительным разделением катионов тяжёлых цветных металлов методом бумажной хроматографии.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

8.10 Количественное определение никеля в растворе, полученном при растворении никелевого сплава, методом осадочной бумажной хроматографии.

Руководитель:

Тема 9

9.1 Растворы в окружающей среде. Вода как универсальный растворитель. Растворимость в воде полярных и неполярных веществ. Понятие о растворимости веществ в неводных растворителях.

Лабораторные опыты по изучению растворимости различных веществ в различных по природе растворителях. Установление влияния различных факторов на растворимость веществ в воде.

Руководитель:

9.2 Приготовление растворов с приблизительным и точным содержанием вещества. Способы выражения концентрации растворов.

Лабораторная работа по приготовлению растворов процентной и молярной концентрации.

Тренинг по расчётам, необходимым для приготовления растворов заданных концентраций из более концентрированного раствора и сухого вещества.

Руководитель: Яргаева В.А.

9.3 Процессы осаждения веществ из растворов методами удаления или замены растворителя, осаждения реагентами-осадителями, коагуляции. Закономерности роста кристаллов и формы получаемых осадков. Условия образования крупно- и мелкокристаллических осадков, аморфных осадков и коллоидных систем. Характерные кристаллические формы, их использование в микрокристаллоскопическом анализе. Явление изоморфизма. Двойные соли и кристаллогидраты.

Лабораторные опыты по осаждению различных по форме осадков. Исследования характерных кристаллических форм, используемых в аналитических целях.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

9.4 Выращивание кристаллов из растворов, в силикатных и других средах.

Руководитель:

9.5 Процессы растворения осадков, механизмы растворения, их роль в формировании качества окружающей среды.

Тема 10

10.1 Процессы в окружающей среде: окислительно-восстановительные, кислотно-основного взаимодействия, комплексообразования, осаждения и сорбции. Их роль в формировании качества окружающей среды. Индикаторные системы распознавания процессов протекания химических реакций различного типа.

Лабораторные опыты по моделированию природных химических процессов в окружающей среде.

Тренинг по написанию и уравниванию химических уравнений.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

10.2 Природные воды, их кислотно-основной режим. Кислотно-основные показатели качества воды.

Практическое определение активной кислотности и общей щёлочности природных вод.

Руководитель:

10.3 Показатели окислительно-восстановительного режима водоёмов. Практическое определение содержания кислорода в природной воде. Расчёт дефицита кислорода.

Руководитель:

10.4 Жёсткость воды. Практическое определение жёсткости природных вод.

Руководитель:

Тема 11

11.1 Энергетика процессов. Понятие об энергии активации, промежуточном активном комплексе, тепловом эффекте процесса. Способы снижения энергетических затрат на протекание процесса.

Лабораторные опыты по наблюдению экзо- и эндотермических процессов. Экспериментальное определение теплового эффекта реакции

нейтрализации, растворения тиосульфата натрия и образования кристаллогидрата.

Тренинг по расчётам тепловых эффектов процессов.

Руководитель: Яргаева В.А.

Тема 12

12.1 Кинетика химических процессов: реакции быстрые и медленные, каталитические, обратимые и необратимые. Химический критерий необратимости реакций. Кинетический и концентрационный критерии химического равновесия. Понятие о смещении химического равновесия. Принцип Ле – Шателье.

Тренинг по методам управления скоростью реакций и выходом продукта реакции.

Лабораторные опыты по влиянию различных факторов на скорость химических реакций и смещение химического равновесия.

Руководитель: Яргаева В.А.

Тема 13

Основные химические производства и окружающая среда.

13.1 Производство металлов из руд и полуфабрикатов. Ряд активности металлов и его связь с методами получения металлов. Экологические аспекты получения металлов в промышленности.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций, лежащих в основе получения металлов различными способами.

Лабораторные опыты, иллюстрирующие получение металлов в промышленности.

Руководитель: Чекмарёва Л.И.

13.2 Производство неметаллов из руд, рассолов, воздуха. Ряд активности неметаллов и установление его связи с методами получения неметаллов. Экологические аспекты получения неметаллов.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций, лежащих в основе получения неметаллов различными способами.

Лабораторные опыты, иллюстрирующие способы получения неметаллов в лаборатории и промышленности.

Руководитель:

13.3 Производство неорганических кислот. Общая характеристика свойств этих кислот, областей их использования.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций, лежащих в основе получения неорганических кислот различными способами. Экологические аспекты получения неорганических кислот.

Лабораторные опыты, иллюстрирующие способы получения кислот. Качественные реакции, неиспользуемые для распознавания кислот. Анализ свойств кислот, лежащих в основе качественных реакций и написание уравнений этих реакций.

Руководитель:

13.4 Производство неорганических оснований. Общая характеристика этих оснований, областей их применения. Экологические аспекты производства неметаллов.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций, лежащих в основе получения неорганических оснований различными методами.

Лабораторные опыты, иллюстрирующие способы получения неорганических оснований. Качественные реакции, неиспользуемые для распознавания оснований. Анализ свойств оснований, лежащих в основе качественных реакций и написание уравнений этих реакций.

Руководитель:

13.5 Производство неорганических солей. Общая характеристика этих солей и областей их применения. Экологические аспекты производства солей.

Тренинг по написанию уравнений химических реакций, лежащих в основе получения неорганических солей.

Лабораторные опыты, иллюстрирующие способы получения неорганических солей. Качественные реакции, неиспользуемые для распознавания солей и написание уравнений этих реакций.

Руководитель: Хромцова Е.В.