

Подготовка к ВсОШ по химии
 Программа учебно-тренировочных семинаров для 10–11 классов
 Аналитическая и физическая химия

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Константы равновесия. Равновесие в растворе	Семинар	Входной тест (45 минут). Константа равновесия (K_c , K_p , K_x). Пересчёт констант. Равновесие в растворе. Уравнение материального баланса. Общая и равновесная концентрация. Уравнение электронейтральности раствора.
2	Кислотно-основное равновесие. Водородный показатель	Семинар	Положения теории Брэнстеда — Лоури. Автопротолиз воды. Константы кислотности и основности, их связь. Связь степени диссоциации и константы кислотности. Расчёт мольной доли компонента в растворе. Логарифмы. Расчёт рН растворов сильной кислоты (основания), разбавленного раствора сильной кислоты с учётом диссоциации воды.
3	Расчёт рН. Кислотно-основное титрование	Семинар	Расчёт рН растворов слабой кислоты (основания). Расчёт рН растворов амфолитов, буферных систем. Кислотно-основное титрование: основные приемы и

			расчёты. Кислотно-основные индикаторы.
4	Гетерогенное равновесие	Семинар	Равновесие «осадок-раствор». Растворимость. Произведение растворимости. Решение расчётных задач на растворение (выпадение) осадка в зависимости от концентрации ионов в растворе и pH.
5	Равновесие комплексообразования	Семинар	Основные комплексообразователи. Константа устойчивости комплекса. Комплексометрическое титрование: основные приемы и расчёты.
6	Окислительно-восстановительное равновесие	Семинар	Электрохимический потенциал. Уравнение Нернста. Расчёты по уравнению Нернста. Влияние pH раствора и комплексообразования на электрохимический потенциал. Окислительно-восстановительное титрование: основные приемы и расчёты.
7	Качественный анализ. Гравиметрия	Семинар	Качественный анализ: избранные реакции повышенной сложности. Качественный анализ смесей веществ. Гравиметрия: основные этапы практического выполнения, расчёты.
8	Обзор некоторых инструментальных методов	Семинар	Спектрофотометрия: основные принципы метода. Закон Бугера — Ламберта — Бера.

	анализа		Выполнение спектрофотометрического определения. Расчётные задачи. Масс-спектрометрия: инструментальное оформление и области применения метода. Пики изотопов в масс-спектре.
9	Математический аппарат физической химии. Производная	Семинар	Функция. Графическое изображение функции. Производная функции. Дифференциал. Физический и геометрический смысл производной. Производная функции многих переменных. Частная производная. Взятие табличных производных. Свойства смешанных производных. Функции состояния в химической термодинамике и их особенности.
10	Интегралы. Дифференциальные уравнения	Семинар	Первообразная, интеграл. Определённый интеграл, формула Ньютона — Лейбница. Взятие табличных интегралов. Физический и геометрический смысл интегрирования. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных. Нахождение зависимости концентрации вещества от времени в реакции первого порядка.
11	Термохимия	Семинар	Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Теплота образования и сгорания. Энергия связи. Потенциал

			ионизации. Цикл Борна — Габера. Расчёты по термохимическим уравнениям.
12	Химическая термодинамика	Семинар	Основные понятия термодинамики. Уравнение состояния идеального газа, уравнение Ван-дер-Ваальса. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, теплоемкость. Закон Кирхгофа.
13	Термодинамическое равновесие	Семинар	Второй закон термодинамики. Понятие об энтропии. Статистическое определение энтропии. Термодинамические потенциалы. Условия термодинамического равновесия. Оценка возможности протекания химической реакции при заданных условиях по табличным данным. Константа равновесия реакций с участием газов. Изотерма химической реакции.
14	Фазовое равновесие	Семинар	Условия фазового равновесия. Правило фаз. Уравнение Клаузиуса — Клапейрона. Диаграммы состояния однокомпонентных систем (вода, сера, фосфор, углерод). Фазовые и мембранные равновесия в двухкомпонентных системах (криоскопия, эбулиоскопия, осмос). Диаграммы p - x ($T = \text{const}$), отклонения от идеальности в системе. Диаграммы p - x ($T = \text{const}$), T - x ($p = \text{const}$) в двухкомпонентных системах.

15	Термодинамика растворов	Семинар	Основные понятия термодинамики растворов. Закон Рауля и закон Генри. Термодинамическая активность. Химические равновесия в растворах. Константы равновесия для реакций в растворах при разном выборе стандартных состояний.
16	Химическая кинетика	Семинар	Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Константа скорости. Простые и сложные реакции. Молекулярность и порядок реакции. Способы экспериментального определения порядка. Прямая и обратная кинетические задачи.
17	Химическая кинетика в описании реакций	Семинар	Кинетика необратимой реакции первого порядка. Кинетика необратимой реакции нулевого, первого и произвольного (n) порядка. Параллельные реакции первого и второго порядка. Принцип независимости протекания. Обратимая реакция первого порядка. Скорость и сродство химической реакции. Константы скорости и константы равновесия.
18	Катализ в химии	Семинар, контрольная работа	Последовательные реакции первого порядка. Метод Боденштейна. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Катализ в химии.

			Теории катализа. Ферментативный катализ. Уравнение Михаэлиса — Ментен. Итоговый тест (45 минут).
--	--	--	--

