



Модуль II. Декабрь-январь. Подготовка к региональному этапу ВсОШ

Декабрь 2024 года	Цели месяца:		
	обучающийся <b>понимает</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>определение «функциональная группа», принципы разделения органических соединений по классам;</li><li>правила номенклатуры органических веществ;</li><li>влияние электронных эффектов в молекулах органических соединений на их химические свойства;</li><li>понятие «механизм реакции», принципы классификации реакций в органической химии по механизму.</li></ul> обучающийся <b>умеет</b> : <ul style="list-style-type: none"><li>записывать схемы и уравнения реакций, отражающих характерные свойства органических соединений важнейших классов;</li><li>описывать механизмы простых реакций в органической химии.</li></ul>		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Записанная лекция	Основные классы органических соединений	Углерод как основа жизни. Особенности химии углерода. Сравнительная характеристика предельных и непредельных углеводородов. Функциональные группы. Электронные эффекты: индуктивный и мезомерный. Номенклатура органических соединений по IUPAC.
2	Семинар	Химия углеводородов	Строение углеводородов и их производных. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Способы получения и химические свойства алканов, алкенов, алкинов и циклоалканов.





			<p>Химические свойства ароматических углеводородов и их производных. Реакции окисления производных бензола. Реакции электрофильного замещения в бензоле и нафталине.</p> <p><b>Домашнее задание по семинару.</b></p>
3	Записанная лекция	Геометрическая изомерия и стереоизомерия	<p>Геометрическая изомерия. Z-, E-номенклатура. Хиральный атом углерода. L, D-конфигурации. Проекция Фишера. R-, S-номенклатура. Определение старшинства заместителей. Энантиомеры и диастереомеры. Особенности геометрического строения алленов.</p>
4	Практикум	Решение задач	<p>Решение задач по пройденным темам. Подготовка к муниципальному этапу ВсОШ.</p> <p><b>Домашнее задание по практикуму.</b></p>
5	Записанная лекция	Механизм реакции	<p>Основные типы реакций в органической химии. Понятие о механизме реакции как о последовательном смещении электронной плотности. Радикальные реакции. Понятия нуклеофила и электрофила. Катализ: кислотный и основной. Кислоты и основания Льюиса.</p>
6	Семинар	Описание механизмов реакций в органической химии	<p>Простейшие механизмы реакций. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи: гидратация, галогенирование, присоединение галогеноводородов. Гидролиз эпоксидов. Реакции циклоприсоединения.</p> <p><b>Домашнее задание по семинару.</b></p>





7	Записанная лекция	Нуклеофильное замещение	Понятие о карбкатионе. Мономолекулярное и бимолекулярное нуклеофильное замещение. Конкуренция с реакцией элиминирования. Нуклеофильность и основность. Влияние на ход реакции. Уходящие группы: «хорошие» и «плохие».
8	Семинар	Нуклеофильное замещение	Механизм реакции алкилгалогенидов с нуклеофилами. Конкуренция нуклеофильного замещения и элиминирования. <b>Домашнее задание по семинару.</b>
9	Мастер-класс	Решение органических цепочек	Превращения органических соединений в задачах химических олимпиад. Окисление и восстановление π-связей. Восстановление алкинов до цис- и транс-алкенов. Условия гидрирования. Взаимопревращения спиртов, карбонильных соединений и карбоновых кислот. Используемые окислители и восстановители.
10	Записанная лекция	Процессы окисления-восстановления в органической химии	Окисление и восстановление в органической химии. Наиболее часто используемые окислители и восстановители.
11	Семинар	Реакции окисления и восстановления органических соединений	Окисление и восстановление π-связей. Восстановление алкинов до цис- и транс-алкенов. Условия гидрирования. Взаимопревращения спиртов, карбонильных соединений и карбоновых кислот. <b>Домашнее задание по семинару.</b>





12	Онлайн-практикум	Качественный анализ органических веществ	Важнейшие качественные реакции на углеводороды и кислородсодержащие органические соединения. <b>Домашнее задание:</b> написание пробного варианта регионального этапа ВсОШ.
13	Записанная лекция	Циклоалканы	Особенности строения циклов С3-С5. Конформации циклогексана. Проекция Ньюмана для циклогексана. Получение и свойства циклоалканов.
14	Семинар	Химия циклоалканов	Способы получения циклоалканов. Строение и свойства циклоалканов. Аксиальное и экваториальное положения. Реакции элиминирования. Конформационный якорь. <b>Домашнее задание по семинару.</b>
15	Записанная лекция	Ароматические углеводороды	Критерии ароматичности. Электрофильное замещение. Ориентанты I и II рода. Дазосоединения. Получение. Способы замещения диазогруппы.
16	Семинар	Химия аренов	Реакции окисления производных бензола. Уравнивание реакций методом электронного баланса. Реакции электрофильного замещения в бензоле и нафталине. Получение солей фенилдиазония и их превращения. Реакции азосочетания. Дазокрасители. <b>Домашнее задание по семинару.</b>
17	Семинар	Разбор заданий пробного регионального этапа ВсОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке.





			Обсуждение плана подготовки к региональному этапу ВсОШ и стратегии поведения на олимпиаде. <b>Домашнее задание</b> на каникулы.
18	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Основы олимпиадной органической химии»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика. (На консультации желательно присутствие родителей)





Январь  
2025 года

Основы  
олимпиа-  
дной  
физичес-  
кой и  
аналити-  
ческой  
химии

**Цели месяца:**

обучающийся **понимает:**

- суть закона Гесса и его следствий;
- определение «функция состояния» в химической термодинамике, физический смысл энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакции;
- определения «порядок реакции», «молекулярность реакции»;
- определение «период полупревращения» и его физический смысл;
- вывод кинетических уравнений для реакций различных порядков;
- отличительные особенности качественного и количественного анализа;
- теоретические основы титриметрического метода анализа;
- последовательность операций, выполняемых в титриметрическом анализе, и их суть.

обучающийся **умеет:**

- пользоваться следствием закона Гесса для расчёта теплоты (энтальпии) реакции;
- производить расчёт энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химической реакции по справочным данным;
- производить расчёты, связанные с понятием «константа равновесия», «степень протекания реакции», рассчитывать состав равновесной смеси;
- применять кинетические уравнения для реакций различных порядков в решении олимпиадных задач;
- производить расчёты по закону действующих масс;
- производить расчёты по уравнению Аррениуса;
- рассчитывать состав реакционной смеси по кинетическим данным;





№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Записанная лекция	Физическая химия. Химическая термодинамика	Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, энергия Гиббса и Гельмгольца. Расчёт изменения энергии Гиббса для реакции по справочным данным.
2	Семинар	Термодинамические функции	Тепловой эффект и изменение энтальпии химической реакции. Изменение термодинамических функций при фазовом переходе и химическом превращении. Фазовая диаграмма однокомпонентной и двухкомпонентной систем. <b>Домашнее задание по семинару.</b>
3	Записанная лекция	Термодинамическое описание химического равновесия	Константа равновесия реакции и её связь с энергией Гиббса. Энергетический профиль реакции. Влияние температуры на возможность самопроизвольного протекания реакций.
4	Семинар	Химическое равновесие в задачах химических олимпиад	Расчёты, связанные с понятием «константа равновесия». Расчёт состава равновесной смеси. Влияние температуры на константу равновесия. Расчет равновесных концентраций веществ. Степень протекания обратимой реакции. Константа равновесия для гетерогенного процесса.





			<b>Домашнее задание по семинару.</b>
5	Записанная лекция	Количественный анализ. Основы титриметрического метода анализа. Теоретическая техника титрования. Кисотно-основное титрование	Теоретические основы титриметрии. Точка эквивалентности и конечная точка титрования. Индикаторы. Основные способы и типы титрования. Примеры титрантов и индикаторов, используемых в различных видах титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы.
6	Семинар	Теоретические основы титриметрического анализа	Молярная и нормальная концентрации. Фактор эквивалентности. Учёт стехиометрии протекающих реакций: закон эквивалентов и количественное соотношение реагентов по уравнениям реакций. <b>Домашнее задание по семинару.</b>
7	Записанная лекция	Окислительно-восстановительное титрование. Комплексометрическое титрование	Основные виды окислительно-восстановительного титрования. Примеры титрантов и индикаторов, используемых в различных видах титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы. Общее представление о комплексометрическом титровании.
8	Онлайн-практикум	Титриметрия	Основные навыки работы, посуда и оборудование в титриметрическом методе анализа. Классические практические задачи на количественный анализ веществ и варианты их усложнения в заданиях олимпиад.





9	Семинар	Обсуждение заданий регионального этапа ВсОШ по химии 2024/25	Разбор наиболее трудных элементов задач олимпиады. Обсуждение изменения концепции заданий олимпиады в текущем учебном году. (дата семинара может быть изменена в соответствии с датой проведения регионального этапа ВсОШ)
10	Записанная лекция	Физическая химия. Кинетика	Закон действующих масс. Элементарные реакции. Порядок реакции. Особенности реакций первого порядка. Период полупревращения. Обратимая реакция. Связь константы равновесия со скоростями прямой и обратной реакции. Уравнение Аррениуса: энергия активации, предэкспоненциальный множитель.
11	Семинар	Химическая кинетика	Определение порядка реакции по её численным характеристикам, метод Вант-Гоффа. Расчет энергии активации реакции из экспериментальных данных. Связь уравнения Аррениуса и правила Вант-Гоффа. <b>Домашнее задание по семинару.</b>
12	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам.
13	Записанная лекция	Химическая кинетика в описании сложных реакций	Последовательные реакции. Лимитирующая стадия. Радикальные реакции. Принцип квазистационарности и квазиравновесия. Катализ. Кислотный и основной катализ. Ферментативный катализ: уравнение Михаэлиса-Ментен.
14	Семинар	Приближения химической кинетики	Различие квазистационарного и квазиравновесного приближения для описания кинетики сложной





			реакции и примеры их применения. Вывод кинетического уравнения реакции по предложенному механизму с учетом квазистационарного приближения. <b>Домашнее задание</b> по семинару.
15	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам.
16	Семинар со свободной темой	—	Разбор наиболее трудоёмких вопросов из темы «Основы олимпиадной физической и аналитической химии». Ответы на вопросы учащихся.
17	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Основы олимпиадной физической и аналитической химии»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.

