



Модуль III. Февраль-март. Подготовка к заключительному этапу МОШ и других перечневых олимпиад

**Февраль
2025 года**

Химия
кислород-
и азотсо-
держащих
органи-
ческих
соедине-
ний

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- особенности химии карбонильных соединений, карбоновых кислот и аминов;
- явление кето-енольной таутомерии и её влияние на химические свойства карбонильных соединений;
- определения «карбанион», «нуклеофильное присоединение» и « α , β -непредельные карбонильные соединения»;
- зависимость кислотно-основных свойств кислород- и азотсодержащих органических соединений от их строения.

обучающийся **умеет:**

- изображать структурные формы таутомеров карбонильных соединений;
- описывать механизмы важнейших реакций, характерных для карбонильных соединений, карбоновых кислот и аминов;
- записывать схемы важнейших реакций получения карбонильных соединений, карбоновых кислот и аминов;
- расшифровывать простые цепочки превращений с участием карбонильных соединений, карбоновых кислот и аминов.

№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Записанная лекция	Карбонильные соединения	СН-кислотность. Кето-енольная таутомерия: причины и следствия. Енолят-ион. Примеры сильных оснований. Реакции конденсации карбонильных соединений. Кислотный и основной катализ.





2	Семинар	Реакции, характерные для карбонильных соединений	Кето-енольная таутомерия. Изображение таутомерных форм. Механизмы реакций конденсации. Орбитальный и зарядовый контроль в реакциях конденсации. Домашнее задание по семинару.
3	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к МОШ и другим перечневым олимпиадам. Домашнее задание: написание пробного варианта МОШ.
4	Записанная лекция	Особенности химии карбонильных соединений	Понятие о карбанионе. Кислотность алканов. Нуклеофильное присоединение к связи C=O. Наиболее часто используемые нуклеофилы. Химия α , β -непредельных карбонильных соединений.
5	Семинар	Взаимодействие карбонильных соединений с различными нуклеофилами	Нуклеофильное присоединение по связи C=O. Ацетали и кетали. Свойства α , β -ненасыщенных карбонильных соединений. Реакции с различными нуклеофилами и восстановителями. Домашнее задание по семинару.
6	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к МОШ и другим перечневым олимпиадам.
7	Семинар	Разбор пробного комплекта заданий МОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке.
8	Записанная лекция	Карбоновые кислоты и их производные. Аминокислоты	Связь между различными классами производных карбоновых кислот. Сложные эфиры: механизмы образования и гидролиза. Дикарбоновые кислоты.





			Аминокислоты как амфотерные органические вещества. Пептиды.
9	Семинар	Взаимосвязь органических веществ	Обобщение знаний по разделу «Химия кислородсодержащих органических соединений». Домашнее задание по семинару.
10	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к МОШ и другим перечневым олимпиадам.
11	Записанная лекция	Амины	Амины как производные аммиака. Алифатические и ароматические амины. Изменение основности в зависимости от органического заместителя. Гидроксиламин. Получение и свойства оксимов. Секстетные перегруппировки: примеры и механизм реакций.
12	Семинар	Химические свойства аминов	Алифатические и ароматические амины: способы получения и химические свойства. Нитрозирование. Получение иминов. Восстановительное аминирование. Окисление аминогрупп. Образование N-окисей. Защита аминогрупп. Домашнее задание по семинару.
13	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к МОШ и другим перечневым олимпиадам.
14	Семинар со свободной темой	—	Разбор наиболее трудоёмких вопросов из темы «Химия кислород- и азотсодержащих органических соединений». Ответы на вопросы учащихся.





15	<i>День индивидуальных консультаций</i>	Консультация по теме «Химия кислород- и азотсодержащих органических соединений»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.
----	---	--	---





<p>Март 2025 года</p> <p>Избранные главы органической химии: анализ органических веществ и каталитические реакции</p>	<p>Цели месяца:</p> <p>обучающийся понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • теоретические основы (в общих чертах) важнейших методов анализа органических веществ: ЯМР-спектроскопии, масс-спектрометрии и ИК-спектроскопии; • механизмы реакций, катализируемых металлоорганическими комплексами (в общих чертах); • определения «фермент» и «кофактор»; • важнейшие элементы ферментативной кинетики; • физический смысл константы Михаэлиса. <p>обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • расшифровывать ЯМР- и масс-спектры простых органических соединений; • описывать электронное строение металлоорганических комплексов; • записывать схемы важнейших реакций, катализируемых металлокомплексами; • проводить расчёты по уравнению Михаэлиса-Ментен. 		
<p>№</p>	<p>Формат занятия</p>	<p>Тема занятия</p>	<p>Содержание занятия</p>
<p>1</p>	<p><i>Записанная лекция</i></p>	<p>ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия в анализе органических веществ</p>	<p>ИК-спектроскопия. ЯМР-спектроскопия. Масс-спектрометрия. ВЭЖХ для разделения и выделения органических веществ из смесей.</p>
<p>2</p>	<p><i>Семинар</i></p>	<p>ЯМР-спектроскопия и масс-спектрометрия в</p>	<p>Расшифровка спектров ЯМР атомов водорода. Соотнесение сигналов. Расшифровка масс-спектров органических соединений.</p>





		анализе органических веществ	Домашнее задание по семинару.
3	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к МОШ и другим перечневым олимпиадам.
4	Записанная лекция	Металлоорганические комплексы	Карбонильные комплексы. Правило 18-ти электронов. Реакции замещения лигандов в координационной сфере. Комплексы с алкенами и алкинами. Циклопентадиенильные комплексы.
5	Семинар	Металлоорганические комплексы	Типы лигандов в металлоорганических комплексах. Лабильность и инертность комплексных соединений. Изображение структурных формул комплексных частиц. Домашнее задание по семинару.
6	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к МОШ и другим перечневым олимпиадам.
7	Семинар	Подготовка к новому олимпиадному сезону	Обзор тенденций в изменении тематики заданий олимпиад в текущем учебном году. Основные принципы подготовки к олимпиадам. Обзор полезной литературы и иных ресурсов для изучения химии.
8	Записанная лекция	Металлокомплексный катализ	Полимеризация алкенов. Механизмы полимеризации: радикальный и ионный. Катализаторы Циглера-Натта: особенности получаемых полимеров. Катализатор Уилкинсона: реакция гидрирования. Метатезис алкенов. Катализаторы Граббса-Шрока. Реакции кросс-сочетания.





9	Семинар	Металлокомплексный катализ	Роль металлокомплексных катализаторов в современной органической химии. Реакции кросс-сочетания. Катализаторы ионной полимеризации. Сравнение катализа с участием металлокомплексов и ферментов. Домашнее задание по семинару.
10	Профориентационный семинар	Онлайн-встреча со студентами химических вузов	Общение со студентами химических вузов — бывшими участниками олимпиад. Особенности топовых химических вузов России.
11	Записанная лекция	Ферментативные реакции	Ферменты и кофакторы. Классы ферментов. Механизм некоторых ферментативных реакций.
12	Семинар	Ферментативный катализ	Представление о схемах метаболизма. Применение схемы Михаэлиса — Ментен к реакции, катализируемой ферментами. Определение константы Михаэлиса из экспериментальных данных. Домашнее задание по семинару.
13	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам.
14	Семинар со свободной темой	—	Разбор наиболее трудоёмких вопросов из темы «Анализ органических веществ и каталитические реакции». Ответы на вопросы учащихся.
15	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Анализ органических веществ и каталитические реакции»	Обсуждение результатов обучения в текущем учебном году. Рекомендации по дальнейшему обучению в соответствии с потребностями ученика.

