



Программа летней образовательной площадки АПО по физической и органической химии
Для выпускников 9–10 классов

День смены	№ занятия	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
ДЕНЬ 1				
1	1	Вводное тестирование	Вводное тестирование	Вводное тестирование по физической и органической химии для определения уровня подготовки учебной группы.
	2	Семинар	Математические основы физической химии	Математические основы физической химии. Понятие логарифма и его применение в химии. Свойства логарифмов. Понятие производной и её применение в химии.
	3	Семинар	Основы органической химии	Органическая химия как наука. Способы записи структурных формул органических соединений. Основные законы органической химии.
Мероприятия от вожатых				Открытие смены
ДЕНЬ 2				
2	4	Лекция	Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца	Энергия Гиббса и энергия Гельмгольца как функции состояния. Их использование для определения возможности самопроизвольного протекания процесса. Энергия Гиббса в стандартном и нестандартном состояниях: сходства и различия.





	5	Семинар	Решение задач на энергию Гиббса	Энергия Гиббса в стандартном и нестандартном состоянии. Вычисление энергии Гиббса и её использование для оценки возможности самопроизвольного протекания процесса.
	6	Лекция	Электронные эффекты в органической химии	Электронные эффекты и их важность для органической химии. Индуктивный эффект, его примеры и причины возникновения. Мезомерный эффект в органической химии. Причины его возникновения и примеры проявления.
	7	Семинар	Электронные эффекты в органической химии. Резонансные структуры.	Решение задач по определению индуктивного и мезомерного эффекта различных групп. Сравнение индуктивного и мезомерного эффектов. Предельные (резонансные) структуры как способ визуализации мезомерного эффекта.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 3				
3	8	Лекция	Химическое равновесие в различных системах	Понятие химического равновесия и его основные свойства. Константа равновесия как численная характеристика его положения. Различные формы представления константы равновесия: K_p , K_c и K_x и их различия. Факторы, влияющие на константу равновесия.
	9	Семинар	Решение задач на химическое равновесие	Связь константы равновесия процесса с его стандартной энергией Гиббса. Решение задач на химическое равновесие с использованием метода «было-прореагировало-стало».





	10	Лекция	Устойчивость промежуточных реакционноспособных частиц	Способы определения направления протекания органической реакции. Применение электронных эффектов для определения устойчивости промежуточных реакционноспособных частиц – катионов и радикалов.
	11	Семинар	Основные определения в механизмах органических реакций	Основные участники органических механизмов: радикал, электрофил и нуклеофил. Основные типы реакций в органической химии: замещение, присоединение и элиминирование. Роли веществ в органических реакциях: кислоты, основания, окислители, восстановители.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 4				
4	12	Семинар	Решение задач на химическое равновесие	Система из параллельных и последовательных равновесий. Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Химическое равновесие".
	13	Семинар	Решение задач на химическое равновесие	Система из параллельных и последовательных равновесий. Решение задач повышенного уровня сложности по теме "Химическое равновесие".
	14	Семинар	Механизмы в органической химии. Радикальное замещение и	Обзор основных механизмов органических реакций. Реакции радикального замещения на примере галогенирования алканов. Реакции электрофильного присоединения на примере галогенирования, гидрогалогенирования и гидратации алкенов.





			электрофильное присоединение	
	15	Семинар	Радикальное и нуклеофильное присоединение. Электрофильное замещение	Реакции радикального присоединения на примере гидробромирования алкенов по Харашу. Реакции электрофильного замещения в ароматических соединениях на примере бензола и нафталина. Нуклеофильное присоединение к карбонильным соединениям и карбоновым кислотам.
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 5				
5	16	Лекция	Основы химической кинетики	Основные понятия химической кинетики: скорость, константа скорости, молекулярность и порядок реакции. Элементарные и неэлементарные реакции. Основной постулат химической кинетики и его аналог для неэлементарных реакций. Методы определения порядка реакции. Зависимость концентрации вещества от времени для реакций различных порядков.
	17	Семинар	Решение задач на основы химической кинетики	Молекулярность и порядок реакции и способы их определения. Основной постулат химической кинетики и его аналог. Зависимость концентрации вещества от времени для реакций различных порядков.
	18	Семинар	Нуклеофильное замещение при	Реакции нуклеофильного замещения при sp^3 -гибридном атоме углерода. Мономолекулярное нуклеофильное замещение S_N1 .





			sp^3 -гибридном атоме углерода. Часть 1	Особенности механизма и конкурирующий процесс – элиминирование E_1 .
	19	Семинар	Нуклеофильное замещение при sp^3 -гибридном атоме углерода.	Бимолекулярное нуклеофильное замещение S_{N2} . Особенности механизма и конкурирующий процесс – элиминирование E_2 .
Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 6				
6	20	Семинар	Температурная зависимость скорости химической реакции	Уравнение Аррениуса: температурная зависимость скорости химической реакции. Энергия активации и её диапазон значений. Правило Вант-Гоффа как частный случай уравнения Аррениуса для гомогенных реакций в водных растворах при температурах, близких к комнатной.
	21	Лекция	Приближённые методы химической кинетики	Параллельные, последовательные и обратимые реакции. Их приближённое описание с использованием квазистационарного и квазиравновесного приближений.
	22	Семинар	Нуклеофильное замещение в ароматическом ядре	Нуклеофильное замещение в ароматическом кольце. Два ключевых механизма реакции: ариновый и присоединения-отщепления – через анионный комплекс Мезенгеймера.
	23	Семинар	Механизмы органических реакций	Термодинамический и кинетический контроль в органических реакциях. Использование полученных знаний для написания механизмов органических реакций.





Мероприятия от вожатых				
ДЕНЬ 7				
7	24	Семинар	Решение задач	Повторение. Решение избранных задач, охватывающих пройденный материал по физической химии.
	25	Семинар	Решение задач	Повторение. Решение избранных задач, охватывающих пройденный материал по органической химии.
	26	Заключительное тестирование	Заключительное тестирование	Заключительное тестирование по материалу образовательной площадки.
Мероприятия от вожатых				Закрытие смены

*Представлена примерная образовательная программа. Реальная образовательная программа может незначительно корректироваться в ходе выездной школы в зависимости от запроса учеников. Темы могут быть заменены на эквивалентные, соответствующие профилю олимпиадной подготовки в соответствующем классе.

