



Программа летней образовательной площадки АПО по физической химии  
20-26 августа 2024 года  
Для выпускников 9-10 классов

Дата	№ занятия	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
<b>ДЕНЬ 1</b>				
20.08	1	<i>Вводное тестирование</i>	Вводное тестирование	Вводное тестирование по физической химии для определения уровня подготовки учебной группы.
	2	<i>Семинар</i>	Логарифмы и их применение в химии	Математические основы физической химии. Понятие логарифма и его применение в химии. Свойства логарифмов.
	3	<i>Семинар</i>	Производная и её применение в химии	Математические основы физической химии. Понятие производной и её применение в химии. Правила нахождения и свойства производных.
<b>Мероприятия от вожатых</b>				Открытие смены
<b>ДЕНЬ 2</b>				
21.08	4	<i>Лекция</i>	Введение в физическую химию. Первый закон термодинамики	Введение в физическую химию. Основные понятия химической термодинамики. Постулаты химической термодинамики. Первый закон термодинамики: внутренняя энергия, теплота и





				работа. Энтальпия как функция состояния термодинамической системы и её свойства.
	5	Семинар	Решение задач на первый закон термодинамики	Энтальпия реакции и её основные свойства. Комбинирование уравнений химических процессов. Расчёт энтальпии итоговых процессов.
	6	Лекция	Энтальпия и основы термохимии	Понятие теплового эффекта химической реакции. Закон Гесса. Стандартные энтальпии образования и сгорания веществ. Энергии химической связи и кристаллической решётки. Расчёт энергии кристаллической решётки с использованием цикла Борна-Габера.
	7	Семинар	Решение задач по термохимии	Следствие из закона Гесса и его применение для расчёта энтальпии химической реакции через стандартные энтальпии образования и сгорания, энергии связи.
<b>Мероприятия от вожатых</b>				
<b>ДЕНЬ 3</b>				
	8	Лекция	Энтропия. Второй и третий законы термодинамики.	Понятие энтропии. Термодинамическое и статистическое определения энтропии. Второй и третий законы термодинамики. Постулат Планка и тепловая теорема Нернста. Способы вычисления энтропии.
	9	Семинар	Решение задач на энтропию	Расчёт энтропии реакций с использованием статистического подхода и по следствию из закона Гесса. Температурная зависимость энтальпии и энтропии.
22.08	10	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





	11	Факультатив	Естественные науки и их изучение	Как правильно изучать естественные науки? На что стоит обратить внимание специалисту в этой сфере? <b>Целевая аудитория:</b> выпускники 9-10 классов
<b>Мероприятия от вожатых</b>				
<b>ДЕНЬ 4</b>				
23.08	12	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.
	13	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.
	14	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».
	15	Факультатив	Физико-химические методы исследования веществ	Каким образом химики определяют количественный и качественный состав веществ, и какие принципы лежат в основе этих методов? Ответы на эти и многие другие вопросы будут на факультативе. <b>Целевая аудитория:</b> 9-10 классы
<b>Мероприятия от вожатых</b>				





<b>ДЕНЬ 5</b>				
24.08	16	Лекция	Фазовые равновесия	Понятия фазы, компонента и числа степеней свободы. Правило фаз Гиббса и уравнение фазы. Фазовые диаграммы наиболее распространённых одно- и двухкомпонентных систем. Уравнение Клаузиуса-Клапейрона: зависимость температуры фазового перехода от внешнего давления.
	17	Семинар	Решение задач на фазовые равновесия	Определение числа степеней свободы для фазовых диаграмм различных систем. Фазовые переходы между конденсированными фазами и между конденсированной и неконденсированной фазами.
	18	Лекция	Коллигативные свойства растворов	Коллигативные свойства растворов: криоскопия и эбулиоскопия, изменение давления паров над раствором и осмотическое давление.
	19	Семинар	Решение задач на коллигативные свойства растворов	Криоскопия и эбулиоскопия, их влияние на жизнь человека. Законы Генри и Рауля. Уравнение осмотического давления Вант-Гоффа.
<b>Мероприятия от вожатых</b>				
<b>ДЕНЬ 6</b>				
25.08	20	Семинар	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.





	21	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.
	22	Практикум	Определение порядка химической реакции	Определение порядка реакции окисления иодида калия с помощью хлорида железа (III).
	23	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.
<b>Мероприятия от вожатых</b>				
<b>ДЕНЬ 7</b>				
26.08	24	Лекция	Приближённые методы химической кинетики	Параллельные, последовательные и обратимые реакции. Их приближённое описание с использованием квазистационарного и квазиравновесного приближений.
	25	Семинар	Приближённые методы химической кинетики	Решение задач на установление порядка реакции с использованием приближённых методов химической кинетики.
	26	Заключительное тестирование	Заключительное тестирование	Заключительное тестирование по материалу образовательной площадки.
<b>Мероприятия от вожатых</b>				Заккрытие смены





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

