



Модуль II. Декабрь-март. Подготовка к региональному этапу ВсОШ и перечневым олимпиадам

<p>Декабрь 2024 года</p> <p>Химия важнейших переходных металлов</p>	<p>Цели месяца:</p> <p>обучающийся понимает:</p> <ul style="list-style-type: none"> • закономерности изменения физико-химических свойств важнейших <i>d</i>-металлов 6–12-й групп по подгруппам; • методы получения, физические и химические свойства простых веществ переходных металлов; • методы получения и химические свойства важнейших соединений <i>3d</i>-металлов 6–12-й групп. <p>обучающийся умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> • составлять сравнительную характеристику элементов 6–12-й групп; • записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ переходных металлов; • записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений <i>3d</i>-металлов; • изображать структурные формулы важнейших комплексных соединений элементов 6–12-й групп. 		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	<i>Записанная лекция</i>	Химия элементов шестой группы	Общая характеристика хрома, молибдена и вольфрама. Физические свойства и применение простых веществ. Химические свойства и получение простых веществ, кислородсодержащих соединений и галогенидов. Применение соединений металлов шестой группы.
2	<i>Семинар</i>	Химия хрома, молибдена и вольфрама	Важнейшие соединения металлов шестой группы и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения. <i>Домашнее задание по семинару.</i>
3	<i>Записанная лекция</i>	Химия элементов седьмой группы	Общая характеристика марганца, технеция и рения. Физические свойства и применение простых веществ.





			Химические свойства и получение простых веществ, кислородсодержащих соединений и галогенидов. Применение соединений металлов седьмой группы.
4	Семинар	Химия марганца, технеция и рения	Важнейшие соединения металлов седьмой группы и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения. Домашнее задание по семинару.
5	Мастер-класс	Решение неорганических цепочек	Решение цепочек превращений с участием комплексных соединений важнейших переходных металлов. Домашнее задание: написание пробного варианта регионального этапа ВсОШ.
6	Записанная лекция	Элементы триады железа	Свойства простых веществ. Химические свойства оксидов и солей железа (II) и (III). Комплексные соединения железа. Свойства соединений кобальта и никеля.
7	Семинар	Химия элементов триады железа	Характерные степени окисления элементов 8–10-й групп. Получение и свойства простых веществ. Химия соединений элементов триады железа. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Разбор пробного варианта 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.
9	Записанная лекция	Химия элементов 11-й и 12-й групп	Общая характеристика меди, серебра, золота и цинка, кадмия, ртути. Физические свойства и применение





			простых веществ. Химические свойства и получение простых веществ, кислородсодержащих соединений и галогенидов. Применение соединений металлов 11-й и 12-й групп.
10	Семинар	Химия элементов подгрупп меди и цинка	Важнейшие соединения металлов 1-й и 12-й групп и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения. Домашнее задание по семинару.
11	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Химия важнейших переходных металлов»	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

Химия
переход-
ных
элементов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- суть правила Сиджвика;
- теорию кристаллического поля применительно к $3d$ -металлам;
- закономерности изменения физико-химических свойств d -металлов четвертой и пятой групп по подгруппам;
- методы получения, физические и химические свойства простых веществ переходных металлов четвертой и пятой групп;
- методы получения и химические свойства важнейших соединений переходных металлов четвертой и пятой групп, а также редкоземельных элементов и платиноидов.

обучающийся **умеет:**

- производить расчёт ЭСКП для комплексов $3d$ -металлов;
- составлять сравнительную характеристику элементов четвертой и пятой групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ переходных металлов четвертой и пятой групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений металлов четвертой и пятой групп, а также редкоземельных элементов и платиноидов;
- изображать структурные формулы важнейших комплексных соединений металлов четвертой и пятой групп, а также редкоземельных элементов и платиноидов.





№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	Записанная лекция	Комплексные соединения	Строение комплексных соединений. Константа устойчивости комплекса. Применение комплексных солей.
2	Семинар	Комплексные соединения переходных металлов	Строение комплексных соединений. Теория кристаллического поля и представление о теории молекулярных орбиталей для описания строения комплексных соединений. Объяснение окраски комплексов. Устойчивость комплексных соединений. Домашнее задание по семинару
3	Записанная лекция	Химия элементов четвёртой группы	Общая характеристика титана, циркония и гафния. Физические свойства и применение простых веществ. Химические свойства и получение простых веществ, кислородсодержащих соединений и галогенидов. Применение соединений металлов четвёртой группы.
4	Семинар	Химия титана, циркония и гафния	Важнейшие соединения металлов четвёртой группы и способы их получения. Соединения титана в низких степенях окисления. Комплексные соединения. Домашнее задание: написание пробного варианта регионального этапа ВсОШ.
5	Онлайн-практикум	Качественный анализ неорганических веществ	Качественные реакции на ионы в растворе и анализ смесей веществ в заданиях практических туров олимпиад по химии.
6	Записанная лекция	Химия элементов пятой группы	Общая характеристика ванадия, ниобия и тантала. Физические свойства и применение простых веществ. Химические свойства и получение простых веществ,





			кислородсодержащих соединений и галогенидов. Применение соединений металлов пятой группы.
7	Семинар	Химия ванадия, ниобия и тантала	Важнейшие соединения металлов пятой группы и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Химия переходных металлов в заданиях химических олимпиад	Решение комплексных олимпиадных задач по теме «Химия переходных металлов».
9	Записанная лекция	Обзор химии редкоземельных элементов. Обзор химии платиноидов	Добыча и разделение редкоземельных элементов. Характерные степени окисления <i>f</i> -элементов и окраска их солей. Химия церия. Химия урана и плутония. Важнейшие изотопы <i>5f</i> -элементов и ряды распада. Обзор важнейших соединений платиноидов, способов их получения и химических свойств. Аффинаж. Важнейшие комплексные соединения металлов 8–10-й групп.
10	Семинар со свободной темой	—	Разбор наиболее трудных вопросов из темы «Химия переходных металлов». Ответы на вопросы учащихся.
11	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Химия переходных элементов»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика. (На консультации желательно присутствие родителей)





Февраль 2025 года	Цели месяца:		
	обучающийся понимает: <ul style="list-style-type: none">определение «теплового эффекта реакции» и важнейшие способы его расчёта;закон Гесса и его следствия;определение «функции состояния» в химической термодинамике, физический смысл энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакции;определение «константа равновесия». обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">пользоваться следствием закона Гесса для расчёта теплоты (энтальпии) реакции;записывать термохимические уравнения реакций для важнейших энергетических характеристик;производить расчёт энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химической реакции по справочным данным;использовать принцип Ле Шателье для определения направления смещения равновесия в реакции;записывать выражение для константы равновесия в реакциях в газовой фазе и в растворах.		
№	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	<i>Записанная лекция</i>	Тепловой эффект реакции	Экзо- и эндотермические реакции. Понятие энтальпии. Теплоты сгорания и образования веществ при стандартных условиях. Закон Гесса. Зависимость энтальпии от температуры.
2	<i>Семинар</i>	Термохимические расчёты. Часть I	Расчёты теплот реакций по следствиям закона Гесса. Термохимия в задачах химических олимпиад. Домашнее задание по семинару.
3	<i>Записанная лекция</i>	Энергия связи и кристаллической решетки	Энергии и длины связи в различных единицах измерения. Различия строения и свойств веществ





			молекулярного, атомарного и ионного строения. Цикл Борна — Габера.
4	Семинар	Термохимические расчёты. Часть II	Важнейшие энергетические характеристики химических процессов и расчёты, связанные с ними. Домашнее задание по семинару.
5	Мастер-класс	Кристаллическая решётка	Основные типы кристаллических решёток. Расчёты по параметрам элементарной ячейки в задачах химических олимпиад. Домашнее задание: написание пробного варианта заключительного этапа МОШ.
6	Записанная лекция	Условия протекания реакции	Понятие энтропии. Энергия Гиббса химической реакции. Энергия Гиббса образования вещества. Зависимость энергии Гиббса от температуры.
7	Семинар	Химическое равновесие	Расчёт энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакции по справочным данным. Расчёты, связанные с понятием «константа равновесия». Влияние изменения условий протекания реакции на состав равновесной смеси. Домашнее задание по семинару.
8	Семинар	Разбор заданий пробного варианта заключительного этапа МОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке.
9	Записанная лекция	Равновесие в химической реакции	Принцип Ле Шателье. Константа равновесия химической реакции. Равновесие для реакций с участием газов.
10	Практикум	Решение задач	Решение задач по пройденным темам. Подготовка к заключительному этапу МОШ.





11	<i>День индивидуальных консультаций</i>	Консультация по теме «Основы химической термодинамики»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика.
----	---	--	--





Март 2025 года Введение в органическую химию	Цели месяца: обучающийся понимает: <ul style="list-style-type: none">• причины многообразия соединений углерода;• строение связей, образованных атомом углерода;• структурную теорию органических соединений А.М. Бутлерова;• определение «функциональная группа», принципы разделения органических соединений по классам;• правила номенклатуры органических веществ;• природу электронных эффектов в молекулах органических соединений;• понятие «механизм реакции», принципы классификации реакций в органической химии по механизму. обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">• составлять структурные формулы простейших органических веществ по их названию и наоборот;• записывать простейшие схемы и уравнения реакций, отражающих характерные свойства органических соединений важнейших классов.		
	№	Формат занятия	Тема занятия
1	<i>Записанная лекция</i>	Химия углерода	Многообразие соединений углерода. Взаимосвязь органических и неорганических веществ. Введение в органическую химию.
2	<i>Семинар</i>	Химия углерода	Получение и химические свойства простого вещества. Карбиды. Кислородсодержащие соединения углерода. Взаимосвязь органических и неорганических веществ. Важнейшие органические соединения, образующие комплексы с переходными металлами. Сравнение химии бора и углерода.





3	Записанная лекция	Основные классы органических соединений	Домашнее задание по семинару. 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.
4	Семинар	Химия углеводов	Строение углеводов и их производных. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Способы получения алканов, алкенов, алкинов и циклоалканов. Строение и свойства циклоалканов. Домашнее задание по семинару.
5	Онлайн-турнир	Командная мини-олимпиада	Решение небольших задач по пройденному курсу в группах
6	Записанная лекция	Механизм реакции	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.
7	Семинар	Описание механизмов реакций в органической химии	Простейшие механизмы реакций. Реакции электрофильного присоединения к двойной связи: гидратация, галогенирование, присоединение галогенводородов. Гидролиз эпоксидов. Реакции циклоприсоединения. Домашнее задание по семинару.





8	Профориентационный семинар	Онлайн-встреча со студентами химических вузов	Общение со студентами химических вузов — бывшими участниками олимпиад. Особенности топовых химических вузов России.
9	Записанная лекция	Процессы окисления и восстановления в органической химии	Окисление и восстановление в органической химии. Наиболее часто используемые окислители и восстановители.
10	Семинар со свободной темой	—	Разбор наиболее трудоёмких вопросов из темы «Введение в органическую химию». Ответы на вопросы учащихся.
11	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Введение в органическую химию»	Обсуждение результатов обучения в текущем учебном году. Рекомендации по дальнейшему обучению в соответствии с потребностями ученика.

