



Программа занятий Школы АПО по химии в 2023/24 учебном году

10–11 классы

Сентябрь 2023 года			Цели месяца:		
Теоретические основы олимпиадной химии			обучающийся понимает:		
			<ul style="list-style-type: none">• устройство атома: строение ядра, электронное строение атома;• понятия «электроотрицательность» и «атомный радиус» и их физический смысл;• закономерности изменения свойств химических элементов в таблице Менделеева;• определения «степень окисления» и «химическая связь»;• физический смысл величин «количество вещества», «молярная масса» и «молярный объём» и их роль в химических расчётах.		
			обучающийся умеет:		
			<ul style="list-style-type: none">• описывать электронные конфигурации атомов;• определять характерные степени окисления непереходных элементов;• составлять структурные формулы молекул неорганических веществ с помощью метода Гиллеспи;• определять формулы бинарных веществ по массовой доле элементов в них;• рассчитывать количество веществ, в т.ч. газообразных при различных условиях;• проводить простые и сложные расчёты по уравнениям реакций;• производить количественные расчёты в задачах на смеси веществ;• составлять математические модели для решения задач на смеси веществ.		
№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия





0	09.09	19:00	Установочная встреча	Химические олимпиады: что это и зачем?	В чём суть химических олимпиад и где их искать? Преимущества, которые дают призовые места на химических олимпиадах. Поступление в вузы по олимпиадам. Описание курса в свете подготовки к олимпиадам. <i>(На установочной встрече очень желательно присутствие родителей)</i>
1	10.09	—	Предварительно записанная лекция	Химические элементы в таблице Менделеева	Строение атома, состав ядра. Правила заполнения электронных оболочек. Изменение химических свойств элементов в периодах. Сходства и различия элементов главных и побочных подгрупп
2	12.09	19:00	Семинар	Строение атома и периодический закон	Валентность и степень окисления. Важнейшие степени окисления переходных элементов. Изменение электроотрицательности и атомного радиуса по группам и периодам периодической системы. «Предсказание» свойств химических элементов и их соединений на основании их положения в Периодической системе. Домашнее задание по семинару
3	15.09	19:00	Семинар	Химическая связь и строение молекул	Составление формул бинарных веществ, образованных атомами





					непереходных элементов. Виды химической связи. Метод Гиллеспи в описании строения соединений непереходных элементов. Представление о комплексных соединениях переходных металлов. Домашнее задание по семинару
4	17.09	—	Предварительно записанная лекция	Основные расчёты в химии	Общее представление о химии. Основные разделы химии. Специфика олимпиадных химических задач. Основные подходы к решению химических задач. Важнейшие расчётные формулы и приёмы. Составление математической модели для описания химических процессов
5	19.09	19:00	Семинар	Базовые расчёты в олимпиадных задачах по химии	Молярная масса. Массовая доля элемента в соединении. Эффективное использование калькулятора для определения формул веществ по массовой доле известных элементов в них. Количество вещества и способы его расчёта. Расчёты по уравнениям реакций. Последовательные и параллельные реакции. Домашнее задание по семинару
6	23.09	—	Собеседование	Индивидуальное собеседование	Определение целей и планирование индивидуальной траектории обучения





7	24.09	—	Предварительно записанная лекция	Неорганические соединения: основные классы	(На собеседовании желательно присутствие родителей) Взаимодействие соединений различных классов. Соотношение количества реагирующих веществ в реакции, в том числе газов, при различных условиях
8	26.09	19:00	Семинар	Способы решения задач на смеси веществ	Растворы. Массовая доля растворённого вещества в растворе. Газовые смеси. Средняя молярная масса. Относительная плотность газов. Составление математических моделей для описания химических процессов. Составление и решение уравнений и систем уравнений для решения химических задач. Домашнее задание по семинару
9	30.09	По договорен ности	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Теоретические основы олимпиадной химии»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика

Материалы методического сопровождения:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд., доп. и перераб. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 707 с.;





- Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач. Учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии. — М.: Издательство физико-математической литературы (ФИЗМАТЛИТ). 2012. — 253 с.;
- Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. — М.: Дрофа. 2008. — 432 с.;
- Тамм М.Е., Третьяков Ю.Д. Неорганическая химия: В 3-х т. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. Под ред. Ю.Д. Третьякова. — М: Издательский центр «Академия», 2004. — 240 с.





Октябрь 2023 года

Основы олимпиадной неорганической химии.
Химия непереходных элементов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- закономерности изменения физико-химических свойств галогенов и халькогенов и их соединений по подгруппам;
- способы получения, физические и химические свойства простых веществ галогенов и халькогенов;
- способы получения и химические свойства важнейших соединений галогенов и халькогенов.

обучающийся **умеет:**

- прогнозировать наиболее устойчивые степени окисления непереходных элементов и оценивать окислительно-восстановительную способность атомов, молекул и ионов в водном растворе;
- уравнивать окислительно-восстановительные реакции методом электронного баланса;
- пользоваться таблицей растворимости для определения продуктов реакций ионного обмена в водном растворе;
- составлять сравнительную характеристику элементов 17 и 16 групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ галогенов и халькогенов;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений галогенов и халькогенов;





№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	01.10	—	Предварительно записанная лекция	Окислительно-восстановительные реакции	Метод полуреакций для определения коэффициентов в уравнении. Стандартный потенциал полуреакции и его связь с энергией Гиббса
2	03.10	19:00	Семинар	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР) и реакции ионного обмена (РИО) в неорганической химии	Типичные окислители и восстановители. Уравнивание ОВР методом электронного и электронно-ионного баланса. ОВР в водном растворе. Электролитическая диссоциация. Сильные и слабые электролиты. Условия протекания реакций ионного обмена в водном растворе. Правила использования Таблицы растворимости — легального справочного материала на олимпиадах. Домашнее задание по семинару
3	08.10	—	Предварительно записанная лекция	Галогены: получение, химические свойства. Галогеноводороды и галогениды	Общая характеристика галогенов, нахождение в природе и получение. Химические свойства простых веществ. Галогеноводороды, галогениды

- изображать структурные формулы соединений галогенов и халькогенов.





4	10.10	19:00	Семинар	Химия галогенов. Часть I	Характерные степени окисления галогенов. Получение простых веществ и их химические свойства. Галогенводороды и галогениды. Гидролиз соединений галогенов с неметаллами. Получение безводных хлоридов. Водород как галоген. Гидриды и их свойства. Домашнее задание по семинару
5	13.10	19:00	Мастер-класс	Решение цепочек по неорганической химии	Химия важнейших непереходных элементов в заданиях химических олимпиад
6	15.10	—	Предварительно записанная лекция	Галогены: кислородсодержащие соединения галогенов, интергалогениды. Псевдогалогены и псевдогалогениды	Бинарные кислородсодержащие соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов. Интергалогениды. Псевдогалогены и псевдогалогениды
7	17.10	19:00	Семинар	Химия галогенов. Часть II	Химия кислородсодержащих кислот галогенов. Межгалогенные соединения. Псевдогалогены и псевдогалогениды. Домашнее задание по семинару
8	22.10	—	Предварительно записанная лекция	Водород. Халькогены: получение, химические свойства	Соединения водорода с металлами и неметаллами. Кислотные свойства бинарных соединений водорода с неметаллами. Водородная связь. Пероксиды, перекись водорода и её





					свойства. Сравнение свойств кислорода и озона. Общая характеристика свойств соединений серы
9	24.10	19:00	Семинар	Химия халькогенов. Часть I	Характерные степени окисления халькогенов. Получение простых веществ и их химические свойства. Аллотропные модификации. Халькогениды. Оксиды, их свойства и классификация. Вода и перекись водорода. Водородная связь. Бинарные соединения щелочных металлов с кислородом. Домашнее задание: написание пробного варианта муниципального этапа ВсОШ
10	28.10	По договоренности	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Основы олимпиадной неорганической химии»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика
11	31.10	19:00	Семинар	Разбор пробного комплекта заданий муниципального этапа ВсОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке (<i>На консультации желательно присутствие родителей</i>)





Материалы методического сопровождения:

- Шевельков А.В., Тамм М.Е., Дроздов А.А. Неорганическая химия. Учебник. — М: Лаборатория знаний, 2023. — 586 с. Глава 15. Элементы 17 группы. Глава 14. Элементы 16 группы;
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. Под редакцией академика Ю.Д. Третьякова. Том 2. Химия непереходных элементов. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 368 с. Глава 8. Химия элементов 17-й группы. Глава 7. Химия элементов 16-й группы;
- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 1. Глава 17. Галогены: фтор, хлор, бром, иод и астат. Глава 15. Сера;
- Морозова Н.И. Неорганическая радуга. Науч.-попул. изд. — Калуга: Изд-во АКФ «Политоп», 2020. — 124 с.





Ноябрь 2023 года

Химия непереходных элементов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- закономерности изменения физико-химических свойств элементов подгрупп азота, бора и углерода и их соединений по подгруппам;
- способы получения, физические и химические свойства простых веществ элементов подгрупп азота, бора и углерода;
- способы получения и химические свойства важнейших соединений элементов подгрупп азота, бора и углерода.

обучающийся **умеет:**

- составлять сравнительную характеристику элементов 15, 14 и 13 групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ элементов подгрупп азота, бора и углерода;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений элементов подгрупп азота, бора и углерода;
- изображать структурные формулы важнейших соединений элементов подгрупп азота, бора и углерода.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	05.11	—	Предварительно записанная лекция	Халькогены: водородные соединения, оксиды, кислородсодержащие кислоты	Свойства простых веществ, аллотропные модификации. Свойства оксидов серы. Свойства кислот серы. Сравнительная характеристика серы, селена, теллура





2	07.11	19:00	Семинар	Химия халькогенов. Часть II	Получение и свойства кислородсодержащих соединений серы, селена и теллура. Многообразие кислот серы. Окислительно-восстановительные свойства халькогенов в зависимости от их степени окисления в соединениях. Домашнее задание по семинару
3	10.11	19:00	Онлайн-лекция	Названия в неорганике и экзотические соединения в олимпиадных задачах по химии	История открытия химических элементов. Этимология их названий. Тривиальные названия химических веществ. Минералы. Систематическая номенклатура IUPAC. Привычные и нестандартные степени окисления химических элементов. Электронодефицитные и электроноизбыточные соединения. Нестехиометрические химические вещества
4	12.11	—	Предварительно записанная лекция	Химия азота	Сравнение свойств простых веществ в подгруппе азота. Получение и свойства аммиака и других водородных соединений азота. Оксиды азота: получение и свойства. Сравнение свойств азотной и азотистой кислот





5	14.11	19:00	Семинар	Химия пниктогенов. Часть I	Характерные степени окисления пниктогенов. Получение и химические свойства простых веществ. Водородные соединения пниктогенов. Жидкий аммиак как растворитель. Обзор кислородсодержащих соединений пниктогенов. Оксиды азота: получение и свойства. Свойства азотной и азотистой кислот. Домашнее задание: написание пробного отборочного этапа МОШ
6	19.11	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов подгруппы азота	Свойства водородных соединений. Изменение свойств кислородных кислот. Промышленное получение азотной и фосфорной кислот
7	21.11	19:00	Семинар	Разбор пробного комплекта заданий отборочного этапа МОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке
8	24.11	19:00	Мастер-класс	Решение цепочек по неорганической химии	Химия важнейших непереходных элементов в цепочках. Домашнее задание по мастер-классу
9	26.11	—	Предварительно записанная лекция	Элементы подгруппы углерода	Металлы и неметаллы в подгруппе углерода. Наиболее устойчивые степени окисления и возможности образования кратных связей.





					Применение элементов подгруппы углерода
10	28.11	19:00	Семинар	Химия элементов подгрупп углерода и бора	Характерные степени окисления элементов 14 и 13 группы. Получение и химические свойства простых веществ и кислородсодержащих соединений. Многообразие кислот кремния и бора. Особенности химии олова, свинца и таллия
11	02.12	По договоренности	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Химия непереходных элементов»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика

Материалы методического сопровождения:

- Шевельков А.В., Тамм М.Е., Дроздов А.А. Неорганическая химия. Учебник. — М: Лаборатория знаний, 2023. — 586 с. Глава 13. Элементы 15 группы. Глава 12. Элементы 14 группы. Глава 11. Элементы 13 группы;
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. Под редакцией академика Ю.Д. Третьякова. Том 2. Химия непереходных элементов. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 368 с. Глава 6. Химия элементов 15-й группы. Глава 5. Химия элементов 14-й группы. Глава 4. Химия элементов 13-й группы;
- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 1. Глава 11. Азот. Глава 12. Фосфор. Глава 13. Мышьяк, сурьма, висмут. Глава 8. Углерод. Глава 9. Кремний. Глава 10. Германий, олово, свинец. Глава 6. Бор. Глава 7. Алюминий, галлий, индий и таллий.





Декабрь 2023 года

Основы олимпиадной органической химии.
Введение в химическую термодинамику

Цели месяца:

обучающийся **понимает**:

- определение «функциональная группа», принципы разделения органических соединений по классам;
- правила номенклатуры органических веществ;
- влияние электронных эффектов в молекулах органических соединений на их химические свойства;
- понятие «механизм реакции», принципы классификации реакций в органической химии по механизму;
- суть закона Гесса и его следствий;
- определение «функция состояния» в химической термодинамике, физический смысл энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакции.

обучающийся **умеет**:

- записывать схемы и уравнения реакций, отражающих характерные свойства органических соединений важнейших классов;
- описывать механизмы простых реакций в органической химии;
- пользоваться следствием закона Гесса для расчёта теплоты (энтальпии) реакции;
- производить расчёт энтальпии, энтропии и энергии Гиббса химической реакции по справочным данным.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
---	------	-------	----------------	--------------	--------------------





1	03.12	—	Предварительно 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	05.12	19:00	Семинар	Химия углеводов	Строение углеводов и их производных. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Способы получения алканов, алкенов, алкинов и циклоалканов. Строение и свойства циклоалканов. Химические свойства ароматических углеводородов и их производных. Реакции окисления производных бензола. Реакции электрофильного замещения в бензоле и нафталине. Получение солей фенилдиазония и их превращения. Домашнее задание по семинару
3	08.12	19:00	Онлайн-практик ум	Качественный анализ органических веществ	Важнейшие качественные реакции на углеводороды и кислородсодержащие органические соединения





4	10.12	—	Предварительно 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
5	12.12	19:00	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: написание пробного варианта регионального этапа ВсОШ
6	17.12	—	Предварительно записанная лекция	Процессы окисления-восстановления в органической химии	Окисление и восстановление в органической химии. Наиболее часто используемые окислители и восстановители
7	19.12	19:00	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
8	22.12	19:00	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. Домашнее задание по мастер-классу
9	24.12	—	Предварительно 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
10	26.12	19:00	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. Домашнее задание по семинару
11	29.12	По договоренности	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 (<i>На консультации желательно присутствие родителей</i>)

Материалы методического сопровождения:

- Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. — М.: «Вентана-Граф». 2011. — 431 с. Глава 1. Введение в курс органической химии. Глава 2. Алканы. Глава 3. Непредельные углеводороды и циклоалканы. Глава 4. Ароматические углеводороды. Глава 5. Галогенпроизводные углеводородов. Глава 13. Теоретические основы курса органической химии;
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд., доп. и перераб. — М.: Лаборатория знаний, 2016. — 707 с. Глава 19. Общая характеристика органических соединений. Глава 20. Предельные углеводороды. Глава 21. Углеводороды с двойной связью. Глава 22. Углеводороды с тройной связью (алкины). Глава 23. Ароматические углеводороды (арены);
- Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. — 236 с.: ил. — Учебник для высшей школы. ISBN 978-5-9963-0204-8. Глава 1. Углеводороды. Глава 2. Ароматические соединения. Глава 3. Нуклеофильное замещение;
- Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 1. Введение в органическую химию. Глава 3. Алканы и циклоалканы. Глава 4. Алкены. Глава 5. Алкины. Глава 6. Диены. Глава 7. Ароматические соединения;





- Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с.





Январь 2024 года

Основы олимпиадной физической и
аналитической химии

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- определения «порядок реакции», «молекулярность реакции»;
- определение «период полупревращения» и его физический смысл;
- отличительные особенности качественного и количественного анализа;
- теоретические основы титриметрического метода анализа;
- последовательность операций, выполняемых в титриметрическом анализе, и их суть.

обучающийся **умеет:**

- производить расчёты, связанные с понятием «константа равновесия», «степень протекания реакции», рассчитывать состав равновесной смеси;
- производить расчёты по закону действующих масс;
- производить расчёты по уравнению Аррениуса;
- рассчитывать состав реакционной смеси по кинетическим данным;
- производить расчёты в титриметрическом анализе;
- осуществлять выбор индикатора для кислотно-основного титрования.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	07.01	—	Предварительно 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
2	09.01	19:00	Семинар	Решение задач по теме «Химическое равновесие»	Влияние температуры на константу равновесия. Расчет равновесных концентраций веществ. Степень протекания обратимой реакции. Константа равновесия для гетерогенного процесса. Домашнее задание по семинару
3	12.01	19:00	Семинар	Химическое равновесие в задачах химических олимпиад	Расчёты, связанные с понятием «константа равновесия». Расчёт состава равновесной смеси. Домашнее задание по семинару
4	14.01	—	Предварительно 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
5	16.01	19:00	Семинар	Химическая кинетика	Определение порядка реакции, метод Вант-Гоффа. Расчет энергии активации реакции из экспериментальных





					данных. Связь уравнения Аррениуса и правила Вант-Гоффа. Домашнее задание по семинару
6	19.01	19:00	Семинар	Теоретические основы титриметрического анализа	Молярная и нормальная концентрации. Фактор эквивалентности. Учёт стехиометрии протекающих реакций: закон эквивалентов и количественное соотношение реагентов по уравнениям реакций. Домашнее задание по семинару
7	21.01	—	Предварительно записанная лекция	Количественный анализ. Основы титриметрического метода анализа. Теоретическая техника титрования. Кислотно-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
8	23.01	19:00	Онлайн-практикум	Титриметрический анализ	Химическая лаборатория: основные навыки работы, посуда и оборудование. Качественный и количественный анализ. Использование соединений галогенов в количественном анализе. Иодометрическое определение меди.





					Варианты усложнения практических задач
9	28.01	—	Предварительно записанная лекция	Окислительно-восстановительное титрование. Комплексонометрическое титрование	Основные виды окислительно-восстановительного титрования. Примеры титрантов и индикаторов, используемых в различных видах титрования. Первичные и вторичные стандартные растворы. Общее представление о комплексонометрическом титровании.
10	30.01	19:00	Семинар	Обсуждение заданий регионального этапа ВсОШ по химии 2023/24	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)
11	03.02	По договоренности	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
Материалы методического сопровождения:					
<ul style="list-style-type: none">• Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с;					





- Аналитическая химия в схемах и таблицах: Справочник для студ. фармац. вузов. В.В. Болотов, Т.В. Жукова, Е.Е. Микитенко и др. Под общ. ред. В.В. Болотова. — Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2022. — 172 с.;
- Большова Т.А. и др.; Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии. В 2 т. Т. 1: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования — 5-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 384 с. Глава 7. Химические методы анализа;
- Фадеева В.И., Шеховцова Т.Н., Иванов В.М. и др.; Под ред. Золотова Ю.А. Основы аналитической химии. Практическое руководство: Учеб. пособие для вузов — М.: Высш. шк., 2001. — 463 с.





Февраль 2024 года

Химическая кинетика в описании сложных реакций. Химия переходных элементов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- вывод кинетических уравнений для реакций различных порядков;
- суть правила Сиджвика;
- теорию кристаллического поля применительно к 3d-металлам;
- причины, обуславливающие физические и химические свойства простых веществ переходных металлов 4 и 5 групп;
- способы получения и химические свойства важнейших соединений переходных металлов 4 и 5 групп.

обучающийся **умеет:**

- применять кинетические уравнения для реакций различных порядков в решении олимпиадных задач;
- производить расчёт ЭСКП для комплексов 3d-металлов;
- составлять сравнительную характеристику переходных металлов 4 и 5 групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ переходных металлов 4 и 5 групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений переходных металлов 4 и 5 групп;
- изображать структурные формулы соединений переходных металлов 4 и 5 групп.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
---	------	-------	----------------	--------------	--------------------





1	04.02	—	Предварительно 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
2	06.02	19:00	Семинар	Приближения химической кинетики	Различие квазистационарного и квазиравновесного приближения для описания кинетики сложной реакции. Вывод кинетического уравнения реакции по предложенному механизму с учетом квазистационарного приближения. Домашнее задание по семинару
3	11.02	—	Предварительно записанная лекция	Комплексные соединения	Строение комплексных соединений. Константа устойчивости комплекса. Применение комплексных солей
4	13.02	19:00	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: написание пробного варианта заключительного этапа МОШ
5	16.02	19:00	Интеллектуальная игра	Химический квиз	Вопросы олимпиадного характера по пройденному материалу
6	18.02	—	Предварительно 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
7	20.02	19:00	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 по семинару
8	23.02	19:00	Семинар	Разбор заданий пробного заключительного этапа	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке





9	25.02	—	Предварительно 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
10	27.02	19:00	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
11	02.03	По договорен ности	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 (<i>На консультации желателен присутствие родителей</i>)

Материалы методического сопровождения:

- Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с. ([ссылка на учебник](#));
- Шевельков А.В., Тамм М.Е., Дроздов А.А. Неорганическая химия. Учебник. — М: Лаборатория знаний, 2023. — 586 с. Глава 17. Элементы четвёртой группы. Глава 18. Элементы пятой группы;
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 1. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 352 с. ISBN 5-7695-2532-0. Глава 1. Введение в химию





переходных элементов. Глава 2. Химия элементов четвёртой группы. Глава 3. Химия элементов пятой группы ([ссылка на учебник](#));

- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 2. Глава 22. Ванадий, ниобий, тантал ([ссылка на учебник](#)).





Март 2024 года

Химия переходных элементов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- способы получения, физические и химические свойства простых веществ переходных элементов 6–12 групп;
- способы получения и химические свойства важнейших соединений переходных элементов 6–12 групп.

обучающийся **умеет:**

- составлять сравнительную характеристику переходных элементов 6–12 групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ переходных элементов 6–12 групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений переходных элементов 6–12 групп;
- изображать структурные формулы важнейших соединений переходных элементов 6–12 групп.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	03.03	—	Предварительно записанная лекция	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	05.03	19:00	Семинар	Химия хрома, молибдена и вольфрама	Важнейшие соединения металлов шестой группы и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения. Домашнее задание по семинару
3	08.03	19:00	Профориентационный семинар	Онлайн-встреча со студентами химических вузов	Общение со студентами химических вузов-бывшими участниками олимпиад. Особенности топовых химических вузов России
4	10.03	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов 7 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
5	12.03	19:00	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
6	17.03	—	Предварительно 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	19.03	19:00	Семинар	Химия элементов триады железа. Обзор химии платиноидов	Характерные степени окисления элементов 8–9 групп. Получение и химические свойства элементов триады железа и их соединений. Окраска соединений железа, кобальта и никеля. Обзор важнейших соединений платиноидов, способов их получения и химических свойств. Аффинаж. Важнейшие комплексные соединения металлов 8–10 групп. Домашнее задание по семинару
8	22.03	19:00	Онлайн-лекция	Обзор химии редкоземельных элементов	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. Домашнее задание по лекции
9	24.03	—	Предварительно записанная лекция	Подгруппа меди, свойства металлов платиновой группы	Свойства простых веществ. Наиболее устойчивые степени окисления. Комплексные соединения
10	26.03	19:00	Семинар	Химия элементов подгрупп меди и цинка	Характерные степени окисления элементов 11 и 12 групп. Получение и





					свойства простых веществ. Обзор важнейших соединений металлов, способов их получения и химических свойств. Важнейшие комплексные соединения металлов 11 и 12 групп. Домашнее задание по семинару
11	30.03	По договоренности	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

Материалы методического сопровождения:

- Шевельков А.В., Тамм М.Е., Дроздов А.А. Неорганическая химия. Учебник. — М: Лаборатория знаний, 2023. — 586 с. Глава 19. Элементы шестой группы. Глава 20. Элементы седьмой группы. Глава 21. Элементы восьмой, девятой и десятой групп. Глава 22. Элементы 11 группы. Глава 23. Элементы 12 группы. Глава 24. Редкоземельные элементы;
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 1. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 352 с. ISBN 5-7695-2532-0. Глава 1. Введение в химию переходных элементов. Глава 4. Химия элементов шестой группы. Глава 5. Химия элементов седьмой группы;
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 2. — М.: Издательский центр «Академия», 2007. — 400 с. Глава 6. Химия элементов 8-10-й групп. Глава 7. Химия элементов 11-й группы. Глава 8. Химия элементов 12-й группы. Глава 9. Скандий и редкоземельные элементы. Глава 10. Actinий и актиноиды;
- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. Том 2. Глава 23. Хром, молибден и вольфрам. Глава 24. Марганец, технеций и рений. Глава 25. Железо, рутений и осмий. Глава 28. Медь, серебро и золото. Глава 29. Цинк, кадмий и ртуть. Глава 31. Actиниды и трансактинидные элементы.





Апрель 2024 года

Химия кислород- и азотсодержащих органических соединений

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.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	31.03	—	Предварительно записанная лекция	Карбонильные соединения	СН-кислотность. Кето-енольная таутомерия: причины и следствия. Енолят-ион, или Как поймать енол? Примеры сильных оснований. Реакции конденсации карбонильных





					соединений. Кислотный и основной катализ
2	02.04	19:00	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	05.04	19:00	Онлайн-турнир	Мини-химтурнир	Решение коротких задач по пройденному курсу с последующей защитой решений
4	07.04	—	Предварительно 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	09.04	19:00	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	14.04	—	Предварительно записанная лекция	Карбоновые кислоты и их производные. Аминокислоты	Связь между различными классами производных карбоновых кислот. Сложные эфиры: механизмы образования и гидролиза.





7	16.04	19:00	Семинар	Взаимосвязь органических веществ	Дикарбоновые кислоты. Аминокислоты как амфотерные органические вещества. Пептиды Обобщение знаний по разделу «Химия кислородсодержащих органических соединений». Домашнее задание по семинару
8	19.04	19:00	Профориентационный семинар	Онлайн-встреча со студентами химических и медицинских вузов	Обмен опытом участия в химических олимпиадах и подготовки к ним. Преимущества олимпиадников при поступлении в вуз. Жизнь после олимпиад. Взгляд на высшее химическое образование в России
9	21.04	—	Предварительно 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
10	23.04	19:00	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
11	27.04	По договоренности	День индивидуальных консультаций	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

Материалы методического сопровождения:

- Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. — М.: «Вентана-Граф». 2011. — 431 с. Глава 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Глава 8. Карбоновые кислоты;
- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд., доп. и перераб. — 707 с. — М.: Лаборатория знаний, 2016. ISBN 978-5-00101-400-3. Глава 25. Альдегиды и кетоны. Глава 26. Карбоновые кислоты. Глава 27. Сложные эфиры. Жиры. Моющие средства;
- Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 236 с.: ил. – Учебник для высшей школы. ISBN 978-5-9963-0204-8. Глава 7. Карбонильные соединения. Глава 8. Карбоновые кислоты;
- Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 12. Карбонильные соединения. Глава 13. Карбоновые кислоты и их производные.

