



Программа интенсивного курса подготовки к заключительному этапу
Московской олимпиады школьников по химии для 10–11 классов

№	Тема занятия	Тип занятия	Содержание занятия
1	Основные подходы к решению олимпиадных задач	Семинар	Специфика заданий МОШ. Количество вещества: способы расчёта из данных в условии. Расчёты по уравнению химической реакции. Молярная масса как индивидуальная характеристика вещества. Массовая доля: основные расчётные операции. Определение состава вещества через массовую долю элемента в нём. Математическое описание химических реакций. Составление и решение уравнений, систем уравнений.
Материалы методического сопровождения: <ul style="list-style-type: none">Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 1. Основные понятия и законы химии. Глава 6. Физико-химическая теория растворов электролитов. Растворы неэлектролитов (§ 6.4. Способы выражения концентрации растворов);Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач. Учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии. Глава 1. Расчёты без химических реакций. Глава 2. Расчёты с использованием уравнений химических реакций;видеолекция по теме «Основные расчёты в химии» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).			





	Газы. Реакции в газовой фазе	Семинар	Уравнение Менделеева — Клапейрона. Абсолютная и относительная плотность газов. Мольная и объёмная доли. Средняя молярная масса смеси. Задачи на газовые смеси. Концентрация и парциальное давление. Химическое равновесие в газовой фазе. Константа равновесия K_p и K_c , их связь. Расчёт состава равновесной смеси.
2	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 4. Агрегатные состояния вещества; Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. Глава 3. Химическая термодинамика. § 4. Химическое равновесие; видеолекция по теме «Основные расчёты в химии» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
3	Реакции в растворах	Семинар	Молярная концентрация. Кислотность растворов, водородный показатель. Сила кислот и оснований. Титриметрический метод анализа. Кислотно-основное и окислительно-восстановительное титрование. Окислительно-восстановительные реакции. Использование электрохимических методов для окисления и восстановления веществ в растворе. Реакции ионного обмена. Кристаллосольваты.
<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. Глава 3. Химическая термодинамика. § 4. Химическое равновесие. § 5. Ионные равновесия в растворах; 			





- Кристиан Г. Аналитическая химия: в 2 томах. Том 1. Глава 7. Кисотно-основное равновесие. Глава 8. Кисотно-основные титрования. Глава 14. Окислительно-восстановительное и потенциометрическое титрование;
- дополнительный видеоматериал «Определение концентрации вещества в растворе методом титриметрии» (просмотр на платформе YouTube, канал «НИЯУ МИФИ»: <https://youtu.be/37luOKWPr2M>);
- дополнительный видеоматериал «КОТ. Техника работы с мерной посудой. Основы титриметрического анализа» (просмотр на платформе YouTube, канал «DusyaChem»: https://youtu.be/gQJhkJf2_Y);
- дополнительный видеоматериал «Расчет pH растворов сильных и слабых кислот» (Карпова Е.В.) (просмотр на платформе YouTube, канал «Дистанционные курсы для абитуриентов Химфака МГУ»: <https://www.youtube.com/watch?v=zRIQS88FOsl>);
- видеолекция по теме «Физико-химические основы аналитической химии» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе);
- видеолекция по теме «Кисотно-основные равновесия» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).

4

s- и p-элементы

Семинар

Распространённость химических элементов в природе. Состав воздуха. Очистка веществ от примесей. Схожесть свойств элементов одной подгруппы. Водород: гидриды металлов и неметаллов. Оксиды, пероксиды, надпероксиды щелочных и щелочноземельных металлов. Химия азота и его соединений: оксиды азота, нитриды, амиды, азиды, гидразин и гидроксилламин. Азотная и азотистая кислоты как окислители. Разложение нитратов. Термическая устойчивость кристаллогидратов и безводных солей.

Материалы методического сопровождения:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 10. Водород — уникальный химический элемент. Глава 12. Подгруппа кислорода (§ 12.1. Общая характеристика; § 12.2. Химические свойства кислорода). Глава 13. Подгруппа азота и фосфора;





	<ul style="list-style-type: none"> • Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. Том 2. Химия неперегородных элементов. Глава 6. Химия элементов 15-й группы; • видеолекция по теме «Водород. Халькогены: получение, химические свойства» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Химия азота» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 	
Химия неметаллов	Семинар	Химия углерода и кремния. Фосфор: галогениды, галогенангидриды и оксокислоты. Сера. Серная кислота и олеум. Связь S-S в различных соединениях серы. Галогены: окислительные свойства в высших степенях окисления, фтор как один из сильнейших химических окислителей. Химия инертных газов.
5	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 14. Подгруппа углерода и кремния; • Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах. Том 2. Химия неперегородных элементов. Глава 9. Химия элементов 18-й группы. Глава 8. Химия элементов 17-й группы. Глава 7. Химия элементов 16-й группы. Глава 6. Химия элементов 15-й группы. Глава 5. Химия элементов 14-й группы; • видеолекция по теме «Галогены: получение, химические свойства. Галогеноводороды и галогениды» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Халькогены: водородные соединения, оксиды, кислородсодержащие кислоты» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Химия элементов подгруппы азота» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Химия углерода» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 	





	d- и f-металлы	Семинар	Наиболее распространённые минералы. Сплавы металлов, легирующие добавки и примеси. Комплексные соединения переходных металлов. Химические свойства некоторых <i>d</i> - и <i>f</i> -металлов: марганец, хром, железо, медь, серебро, золото, ниобий, церий, празеодим. Окраска различных соединений <i>d</i> -металлов.
6	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 17. Переходные металлы; • Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. Том 3. Химия переходных элементов. Книга 1. 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. Глава 6. Химия элементов 8–10-й групп. Глава 7. Химия элементов 11-й группы. Глава 8. Химия элементов 12-й группы; • видеолекция по теме «Элементы 5–7 групп» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Химия триады железа» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); • видеолекция по теме «Подгруппа меди, свойства металлов платиновой группы» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе). 		
7	Основные классы углеводородов	Семинар	Особенности химии алканов, алкенов, алкинов. Циклоалканы: получение, особенности строения циклопропана и циклобутана. Системы сопряжённых двойных связей: диены и арены. Карбены: получение и применение в синтезе. Реакции циклоприсоединения. Примеры диенов и диенофилов в реакции Дильса — Альдера.





Материалы методического сопровождения:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 20. Предельные углеводороды. Глава 21. Углеводороды с двойной связью. Глава 22. Углеводороды с тройной связью (алкины). Глава 23. Ароматические углеводороды (арены);
- Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 1. Введение в курс органической химии. Глава 2. Алканы. Глава 5. Галогенпроизводные углеводородов;
- Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Глава 1. Углеводороды. Глава 2. Ароматические соединения;
- Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 3. Алканы и циклоалканы. Глава 4. Алкены. Глава 5. Алкины. Глава 6. Диены. Глава 7. Ароматические соединения;
- видеолекция по теме «Органическая химия. Основные классы органических соединений» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе);
- видеолекция по теме «Геометрическая изомерия и стереоизомерия» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).

8

Химические свойства
непредельных
углеводородов

Семинар

Присоединение к кратной связи C=C и способы её окисления. Правило Марковникова и реакция Хараша. Эпоксидирование, озонлиз алкенов, окисление перманганатом калия в различных условиях. Синтез аренов, замещение в ароматическом кольце и его окисление. Электронодонорные и электроноакцепторные заместители. Реакции кросс-сочетания и окислительного сдвигания алкинов.

Материалы методического сопровождения:

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 20. Предельные углеводороды. Глава 21. Углеводороды с двойной связью. Глава 22. Углеводороды с тройной связью (алкины). Глава 23. Ароматические углеводороды (арены);





- Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 3. Непредельные углеводороды и циклоалканы. Глава 4. Ароматические углеводороды;
- Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Глава 1. Углеводороды. Глава 2. Ароматические соединения;
- Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 3. Алканы и циклоалканы. Глава 4. Алкены. Глава 5. Алкины. Глава 6. Диены. Глава 7. Ароматические соединения;
- видеолекция по теме «Механизм реакции» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе);
- видеолекция по теме «Процессы окисления-восстановления в органической химии» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).

Межклассовая связь органических соединений

Семинар

Карбиды металлов и синтез-газ: получение органических веществ из неорганического сырья. Альдегиды и кетоны. Кетонольная и другие виды таутомерии. Галоформная реакция. Карбоновые кислоты и их производные. Кетены. Введение атомов фтора в органические молекулы, трифторуксусная кислота.

Материалы методического сопровождения:

9

- Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 24. Спирты и фенолы. Глава 25. Альдегиды и кетоны. Глава 26. Карбоновые кислоты;
- Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 13. Теоретические основы курса органической химии;
- Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Глава 5. Спирты. Глава 6. Простые эфиры. Глава 7. Карбонильные соединения. Глава 8. Карбоновые кислоты;
- Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 9. Спирты, простые эфиры и эпоксиды. Глава 10. Фенолы. Глава 12. Карбонильные соединения. Глава 13. Карбоновые кислоты и их производные;
- видеолекция по теме «Органическая химия. Основные классы органических соединений» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).





	Решение задач по органической химии	Семинар	<p>Определение состава вещества по продуктам его сгорания. Наиболее часто используемые реагенты в органическом синтезе. Катализаторы, используемые в органической химии. Полимеры винилового ряда и бутадиеновые каучуки. Гидролиз органических веществ со связью углерод — гетероатом.</p>
10	<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии: для поступающих в вузы — 16-е изд. Глава 24. Спирты и фенолы. Глава 25. Альдегиды и кетоны. Глава 26. Карбоновые кислоты; • Карцова А.А., Лёвкин А.Н. Химия. 10 класс. Профильный уровень. Глава 6. Спирты и фенолы. Глава 7. Карбонильные соединения. Альдегиды и кетоны. Глава 8. Карбоновые кислоты; • Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. Глава 5. Спирты. Глава 6. Простые эфиры. Глава 7. Карбонильные соединения. Глава 8. Карбоновые кислоты; • Сальников О.Н., Конев В.Н. Органическая химия для олимпиадников. 2019. Глава 9. Спирты, простые эфиры и эпоксиды. Глава 10. Фенолы. Глава 12. Карбонильные соединения. Глава 13. Карбоновые кислоты и их производные. 		
11	Аналитические методы в задачах МОШ	Семинар	<p>Экстракция: коэффициент распределения, степень извлечения. Хроматография: время удерживания, индексы Ковача. Спектрофотометрия: закон Бугера — Ламберта — Бера. Масс-спектрометрия: пики изотопов одного элемента в масс-спектре. Криоскопия и эбулиоскопия: определение молярной массы растворённого вещества.</p>
<p>Материалы методического сопровождения:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Большова Т.А. и др. Основы аналитической химии. В. 2 т. Т. 1. Глава 5. Основные типы химических реакций, используемых в аналитической химии. Глава 7. Химические методы анализа (§ 7.2. Титриметрические методы); 			





			<ul style="list-style-type: none"> Алов Н.В. и др. Основы аналитической химии. В. 2 т. Т. 2. Глава 10. Спектроскопические методы (§ 10.4. Молекулярная спектроскопия; § 10.5. Радиоспектроскопические методы). Глава 19. Анализ конкретных объектов; Золотов Ю.А. Основы аналитической химии. Практическое руководство; видеолекция по теме «Титрование» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); видеолекция по теме «Кислотно-основное титрование. Выбор кислотно-основных индикаторов» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе); видеолекция по теме «Окислительно-восстановительное титрование» (доступ предоставляется на электронной образовательной платформе).
12	Решение комплексных задач	Семинар	Особые классы неорганических веществ: нестехиометрические соединения, алкалиды. Пример задания на химическую кинетику: кинетическое уравнение реакции, порядок реакции.
	Материалы методического сопровождения:		
	<ul style="list-style-type: none"> Фримантл М. Химия в действии. В 2 ч. 		
13	Пробный заключительный этап МОШ	Контрольная работа	Написание пробной олимпиадной работы.
14	Разбор пробного заключительного этапа МОШ	Семинар	Разбор заданий, повторение пройденного материала.

