



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

8–9 классы

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
Сентябрь 2023 года Теоретические основы олимпиадной химии			Цели месяца: обучающийся понимает: <ul style="list-style-type: none">• классификацию неорганических веществ;• физический смысл химических величин: «количество вещества», «молярная масса» и «молярный объём»;• физический смысл величин для описания смесей веществ: «массовая (молярная, объёмная) доля», «относительная плотность газа» и «средняя молярная масса»;• устройство атома: строение ядра, электронное строение атома;• закономерности изменения свойств химических элементов в таблице Менделеева;• понятия «степень окисления» и «химическая связь»;• понятия «электроотрицательность» и «атомный радиус» и их физический смысл. обучающийся умеет: <ul style="list-style-type: none">• определять формулы бинарных веществ по массовой доле элементов в них;• рассчитывать количество веществ, в т. ч. газообразных при различных условиях;• проводить простые расчёты по уравнениям реакций;• описывать электронные конфигурации атомов;• определять характерные степени окисления непереходных элементов.		





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. (На установочной встрече очень желательно присутствие родителей)
1	10.09	—	Предварительно записанная лекция	Неорганические соединения: основные классы	Взаимодействие соединений различных классов. Соотношение количества реагирующих веществ в реакции, в том числе газов, при различных условиях
2	12.09	19:00	Семинар	Неорганические вещества	Составление формул бинарных соединений. Молярная масса. Массовая доля элемента в соединении. Использование калькулятора для расчёта формул веществ по массовой доле известных элементов в них





3	15.09	19:00	Семинар	Базовые расчёты в олимпиадных задачах по химии	Количество вещества и способы его расчёта. Расчёты по уравнениям реакций. Домашнее задание по семинару
4	17.09	—	Предварительно записанная лекция	Количественные соотношения в химии	Способы выражения концентрации растворов. Растворимость. Кристаллогидраты
5	19.09	19:00	Семинар	Основные расчёты в химических задачах	Растворы. Массовая доля растворённого вещества в растворе. Газовые смеси. Средняя молярная масса. Относительная плотность газов. Составление математических уравнений для описания химических реакций. Решение задач по теме «Растворимость». Домашнее задание по семинару
6	23.09	По согласованию	Собеседование	Индивидуальное собеседование	Определение целей и планирование индивидуальной траектории обучения. (На собеседовании желательно присутствие родителей)





7	24.09	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	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
8	26.09	19:00	<i>Семинар</i>	Строение атома и периодический закон	Валентность и степень окисления. Важнейшие степени окисления непереходных 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. <i>Домашнее задание по семинару</i>
9	30.09	По согласованию	<i>День индивидуальных консультаций</i>	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.: 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

Химия галогенов и халькогенов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- закономерности изменения физико-химических свойств галогенов и халькогенов 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:**

- составлять сравнительную характеристику элементов 17-й и 16-й групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ галогенов и халькогенов;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений галогенов и халькогенов;
- изображать структурные формулы соединений галогенов и халькогенов молекулярного строения.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	01.10	—	Предварительно записанная лекция	Галогены: получение, химические свойства. Галогеноводороды и галогениды	Общая характеристика галогенов, нахождение в природе и получение. Химические свойства простых веществ. Галогеноводороды, галогениды





2	03.10	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
3	08.10	—	Предварительно записанная лекция	Галогены: кислородсодержащие соединения галогенов, интергалогениды. Псевдогалогены и псевдогалогениды	Бинарные кислородсодержащие соединения галогенов. Кислородсодержащие кислоты галогенов. Интергалогениды. Псевдогалогены и псевдогалогениды
4	10.10	19:00	Семинар	Химия галогенов. Часть II	Химия кислородсодержащих кислот галогенов. Межгалогенные соединения. Псевдогалогены и псевдогалогениды. Домашнее задание по семинару





5	13.10	19:00	Мастер-класс	Названия в неорганике	История открытия химических элементов. Этимология их названий. Тривиальные названия химических веществ. Минералы. Систематическая номенклатура IUPAC
6	15.10	—	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
7	17.10	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 по семинару





8	22.10	—	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
9	24.10	19:00	Семинар	Химия халькогенов. Часть II	Получение и химические свойства кислородсодержащих соединений серы, селена и теллура. Многообразие кислот серы. Окислительно-восстановительные свойства халькогенов в зависимости от их степени окисления в соединениях. Домашнее задание: написание пробного варианта муниципального этапа ВсОШ
10	28.10	По согласован ию	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Химия галогенов и халькогенов»	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. (На консультации
желательно присутствие родителей)

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 ред. 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. М.: Бином, 2008. 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 элементов подгрупп азота, углерода и бора. Щелочные и щелочноземельные металлы

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- закономерности изменения физико-химических свойств элементов подгрупп азота, бора и углерода 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-й, 14-й и 13-й 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	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
2	07.11	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. Домашнее задание по семинару
3	10.11	19:00	Мастер-класс	Решение цепочек по неорганической химии	Химия важнейших непереходных элементов в цепочках. Домашнее задание по мастер-классу
4	12.11	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов подгруппы азота	Свойства водородных соединений. Изменение свойств кислородных кислот. Промышленное получение азотной и фосфорной кислот
5	14.11	19:00	Семинар	Химия пниктогенов. Часть II	Получение и химические свойства кислородсодержащих кислот пниктогенов и их солей. Соединения пниктогенов с галогенами. Особенности химии висмута. Домашнее задание: написание пробного варианта отборочного этапа МОШ





6	19.11	—	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
7	21.11	19:00	Семинар	Химия элементов подгруппы углерода	Характерные степени окисления элементов 14-й группы. Получение и химические свойства простых веществ и кислородсодержащих соединений. Особенности химии олова и свинца. Домашнее задание по семинару
8	24.11	19:00	Семинар	Разбор пробного варианта отборочного этапа МОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке
9	26.11	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов подгруппы бора. Химия щелочных металлов	Характерные степени окисления элементов 13-й группы. Получение и химические свойства простых веществ, кислородсодержащих соединений, гидридов и галогенидов. Многообразие соединений бора. Химия соединений алюминия, галлия и индия. Особенности химии таллия. Способы получения и химические свойства щелочных и





10	28.11	19:00	Семинар	Химия элементов подгруппы бора	щелочноземельных металлов и их соединений Окислительно-восстановительные свойства элементов подгруппы бора в различных степенях окисления. Важнейшие соединения бора и их химические свойства. Химия соединений алюминия, галлия и индия в водном растворе. Домашнее задание по семинару
11	02.12	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Химия элементов подгрупп азота, углерода и бора. Щелочные и щелочноземельные металлы»	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. Глава 9. Элементы первой группы. Глава 10. Элементы второй группы;
- Дроздов А.А., Зломанов В.П., Мазо Г.Н., Спиридонов Ф.М. Неорганическая химия. В трёх томах / Под ред. 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. М.: Бином, 2008. 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

Химия важнейших переходных металлов

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- закономерности изменения физико-химических свойств важнейших *d*-металлов 6–12-й групп по подгруппам;
- методы получения, физические и химические свойства простых веществ переходных металлов;
- методы получения и химические свойства важнейших соединений *3d*-металлов 6–12-й групп.

обучающийся **умеет:**

- составлять сравнительную характеристику элементов 6–12-й групп;
- записывать уравнения реакций, характерных для простых веществ переходных металлов;
- записывать уравнения реакций, характерных для важнейших соединений *3d*-металлов;
- изображать структурные формулы важнейших комплексных соединений элементов 6–12-й групп.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	03.12	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов 6-й группы.	Общая характеристика хрома, молибдена и вольфрама. Физические свойства и применение простых веществ. Химические свойства и получение простых веществ, кислородсодержащих соединений и





2	05.12	19:00	Семинар	Химия хрома, молибдена и вольфрама	галогенидов. Применение соединений металлов шестой группы
3	08.12	19:00	Мастер-класс	Решение неорганических цепочек	Важнейшие соединения металлов шестой группы и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения. Домашнее задание по семинару
4	10.12	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов 7-й группы	Решение цепочек превращений с участием комплексных соединений важнейших переходных металлов. Домашнее задание по мастер-классу
5	12.12	19:00	Семинар	Химия марганца, технеция и рения	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
					Важнейшие соединения металлов седьмой группы и способы их получения. Характерные степени окисления металлов. Комплексные соединения.





					Домашнее задание: написание пробного варианта регионального этапа ВсОШ
6	17.12	—	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	19.12	19:00	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	22.12	19:00	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	24.12	—	Предварительно 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	26.12	19:00	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	29.12	По согласованию	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)

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 одиннадцатой группы. Глава 23. Элементы двенадцатой 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. 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;





- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В 2-х томах. М.: Бином, 2008. 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.





Январь 2024 года

Основы химической термодинамики

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- определение «тепловой эффект реакции» и важнейшие способы его расчёта;
- закон Гесса и его следствия;
- определение «функция состояния» в химической термодинамике, физический смысл энтальпии, энтропии и энергии Гиббса реакции;
- определение «константа равновесия».

обучающийся **умеет:**

- 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.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	07.01	—	Предварительно записанная лекция	Тепловой эффект реакции	Экзо- и эндотермические реакции. Понятие энтальпии. Теплоты сгорания и образования веществ при стандартных условиях. Закон Гесса.





					Зависимость энтальпии от температуры
2	09.01	19:00	Семинар	Термохимические расчёты. Часть I	Расчёты теплот реакций по следствиям закона Гесса. Термохимия в задачах химических олимпиад. Домашнее задание по семинару
3	12.01	19:00	Мастер-класс	Кристаллическая решётка	Основные типы кристаллических решёток. Расчёты по параметрам элементарной ячейки в задачах химических олимпиад. Домашнее задание по мастер-классу
4	14.01	—	Предварительно записанная лекция	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
5	16.01	19:00	Семинар	Термохимические расчёты. Часть II	Важнейшие энергетические характеристики химических процессов и расчёты, связанные с ними. Домашнее задание по семинару
6	19.01	19:00	Онлайн-практикум	Качественный анализ неорганических веществ	Качественные реакции на ионы в растворе и анализ смесей веществ в заданиях практических туров олимпиад по химии





7	21.01	—	Предварительно записанная лекция	Условия протекания реакции	Понятие энтропии. Энергия Гиббса химической реакции. Энергия Гиббса образования вещества. Зависимость энергии Гиббса от температуры
8	23.01	19:00	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
9	28.01	—	Предварительно записанная лекция	Равновесие в химической реакции	Принцип Ле Шателье. Константа равновесия химической реакции. Равновесие для реакций с участием газов
10	30.01	19:00	Семинар	Обсуждение заданий регионального этапа ВсОШ по химии 2023/24 уч. г.	Разбор наиболее трудных элементов задач олимпиады. Обсуждение изменения концепции заданий олимпиады в текущем учебном году. (Дата консультации может быть изменена в соответствии с датой проведения регионального этапа ВсОШ)
11	03.02	По согласован ию	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Основы химической термодинамики»	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.;
- Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с.





Февраль 2024 года

Химия переходных 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.





№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	04.02	—	Предварительно записанная лекция	Комплексные соединения	Строение комплексных соединений. Константа устойчивости комплекса. Применение комплексных солей
2	06.02	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 по семинару
3	11.02	—	Предварительно записанная лекция	Химия элементов 4-й 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	13.02	19:00	Онлайн-лекция	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 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 5-й 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	20.02	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
8	23.02	19:00	Семинар	Разбор заданий пробного варианта заключительного этапа МОШ	Анализ путей решения заданий пробного комплекта олимпиады. Разбор наиболее частых ошибок. Рекомендации по дальнейшей подготовке
9	25.02	—	Предварительно 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	27.02	19:00	Семинар	Химия переходных металлов в заданиях химических олимпиад	Решение комплексных олимпиадных задач по теме «Химия переходных металлов». Домашнее задание по семинару
11	02.03	По согласованию	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)

Материалы методического сопровождения:

- 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. 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. Глава 1. Введение в химию переходных элементов. Глава 2. Химия элементов четвёртой группы. Глава 3. Химия элементов пятой 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 9. Скандий и редкоземельные элементы. Глава 10. Actinий и актиноиды;
- Гринвуд Н., Эрншо А. Химия элементов. В двух томах. — М.: Бином, 2008. — Том 2. Глава 20. Скандий, иттрий, лантан, актиний. Глава 30. Лантаниды. Глава 31. Actиниды и трансактинидные элементы. Глава 22. Ванадий, ниобий, тантал.





Март 2024 года

Химический анализ

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- основные правила безопасной работы в химической лаборатории;
- предназначение посуды, используемой в химической лаборатории;
- принципы важнейших операций, проводимых в химической лаборатории;
- особенности качественного и количественного анализа;
- теоретические основы титриметрического метода анализа;
- последовательность операций, выполняемых в титриметрическом анализе, и их суть.

обучающийся **умеет:**

- производить расчёты в титриметрическом анализе;
- осуществлять выбор индикатора для кислотно-основного титрования.

№	Дата	Время	Формат занятия	Тема занятия	Содержание занятия
1	03.03	—	Предварительно записанная лекция	Работа в химической лаборатории	Процессы, проводимые в химической лаборатории, и оборудование для них. Методы очистки веществ. Техника безопасности при работе с опасными веществами.





2	05.03	19:00	Онлайн-лекция	Обзор современных методов химического анализа	Спектроскопические, электрохимические и другие методы анализа. Общее представление о методах и их применение в химическом анализе. Домашнее задание по лекции
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	Титрование	Общая характеристика титрования как метода аналитической химии. Типы титрования. Посуда, используемая при титровании. Первичные и вторичные стандартные вещества. Порядок действий при выполнении титрования
5	12.03	19:00	Семинар	Расчёты в химическом практикуме	Расчёты, связанные с понятиями «количество вещества», «растворимость солей в воде» и др., в задачах химического практикума. Расчёты по уравнениям реакций в титровании. Закон эквивалентов.





					Фактор эквивалентности для веществ в разных видах титрования. Домашнее задание по семинару
6	17.03	—	Предварительно записанная лекция	Кисотно-основное титрование. Выбор кислотно-основных индикаторов	Кислотно-основное титрование: первичные стандартные вещества, определяемые вещества, яркие примеры. Кислотно-основные индикаторы и их выбор
7	19.03	19:00	Семинар	Титрование в задачах химических олимпиад	Разбор знаний и навыков, необходимых для решения теоретических и практических олимпиадных задач по титриметрии. Домашнее задание по семинару
8	22.03	19:00	Онлайн-практикум	Кислотно-основное титрование	Знакомство с основной посудой, используемой в титровании, и правилами обращения с ней. Кислотно-основное определение кислот и оснований. Приготовление стандартных растворов и стандартизация растворов кислот и оснований. Кислотно-основное титрование в практических задачах химических олимпиад
9	24.03	—	Предварительно записанная лекция	Окислительно-восстановительное титрование	Окислительно-восстановительное и потенциометрическое титрование: первичные стандартные вещества, определяемые вещества, яркие





					примеры. Окислительно-восстановительные индикаторы
10	26.03	19:00	<i>Интеллектуальная игра</i>	Химический квиз	Вопросы олимпиадного характера по пройденному материалу
11	30.03	По согласованию	<i>День индивидуальных консультаций</i>	Консультация по теме «Химический анализ»	Обсуждение успехов и сложностей в обучении по результатам месяца. Корректировка индивидуального плана обучения в соответствии с потребностями ученика

Материалы методического сопровождения:

- Большова Т.А. и др. Основы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Золотова. В двух томах. Т.1. Учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования. 5-е изд. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 384 с. Глава 7. Химические методы анализа. 7.2.4. Кислотно-основное титрование. С. 213–228;
- Фадеева В.И., Шеховцова Т.Н., Иванов В.М. и др. / Под ред. Ю.А. Золотова. Основы аналитической химии. Практическое руководство: учеб. пособие для вузов. — М.: Высшая школа, 2001. — 463 с. Раздел 3.3. Кислотно-основное титрование в водном растворе. С. 231–242.





Апрель 2024 года

Равновесия в растворах

Цели месяца:

обучающийся **понимает:**

- классификацию реакций в водном растворе;
- определения “электролитическая диссоциация”, “кислотность среды”, “гидролиз”;
- явление автопротолиза воды;
- понятия “кислота” и “основание” в свете теории Брэнстеда-Лоури;
- определения “окислитель” и “восстановитель”;
- теоретические основы гравиметрического анализа.

обучающийся **умеет:**

- определять среди веществ электролиты и неэлектролиты в водном растворе;
- записывать выражение константы кислотности (основности) для слабых кислот (оснований);
- производить расчёт рН в водных растворах сильных и слабых кислот и оснований;
- определять типичные окислители и восстановители;
- расставлять коэффициенты в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного и электронно-ионного баланса;
- проводить расчёты, связанные с понятием “произведение растворимости”.

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





1	31.03	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Электролитическая диссоциация	Электролиты и неэлектролиты в водных растворах. Диссоциация веществ в растворе. Определение кислот и оснований по Аррениусу и Бренстеду — Лоури. Автопротолиз воды, рН
2	02.04	19:00	<i>Семинар</i>	Теории кислот и оснований	Общие представления о теориях кислот и оснований Аррениуса, Брэнстеда — Лоури и Пирсона. Использование различных кислотно-основных теорий для описания химических явлений. Домашнее задание по семинару
3	05.04	19:00	<i>Онлайн-турнир</i>	Мини-химтурнир	Решение коротких задач по пройденному курсу с последующей защитой предложенных решений
4	07.04	—	<i>Предварительно записанная лекция</i>	Кислотно-основные равновесия	Ступенчатая диссоциация электролитов. рН растворов солей слабых кислот и оснований. Связь констант кислотности и основности. Реакции необратимого гидролиза
5	09.04	19:00	<i>Семинар</i>	Расчёт рН различных систем	Классификация протолитических систем. Расчёт рН растворов сильных и слабых кислот и оснований. Расчёт рН растворов солей слабых кислот. Равновесия в растворах амфолитов и в буферных растворах.





					Домашнее задание: написание пробного варианта заключительного этапа МОШ
6	14.04	—	Предварительно записанная лекция	Окислительно-восстановительные реакции	Метод полуреакций для определения коэффициентов в уравнении. Стандартный потенциал полуреакции и его связь с энергией Гиббса
7	16.04	19:00	Семинар	Окислительно-восстановительные реакции в неорганической химии	Уравнивание окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса. Зависимость окислительных и восстановительных свойств ионов в водном растворе от его среды. Электрохимические потенциалы. Интерпретация диаграмм Латимера и Фроста. 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	Равновесие «осадок-раствор»	Образование осадков в реакциях ионного обмена. Произведения растворимости. Осаждение осадков





					при гравиметрическом анализе. Предел обнаружения ионов в растворе
10	23.04	19:00	Семинар	Решение олимпиадных заданий по теме «Равновесия в растворе»	Связь растворимости и произведения растворимости. Расчёт pH различных систем. Домашнее задание по семинару
11	27.04	По согласованию	День индивидуальных консультаций	Консультация по теме «Равновесия в растворах»	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.;
- Еремин В.В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Подготовка к химическим олимпиадам. — М.: МЦНМО, 2018. — 640 с.;
- Болотов В.В., Жукова Т.В., Микитенко Е.Е. и др. Аналитическая химия в схемах и таблицах: справочник для студ. фармацевт. вузов / Под общ. ред. В.В. Болотова. — Х.: Изд-во НФАУ: Золотые страницы, 2022. — 172 с.;
- Большова Т.А. и др. Основы аналитической химии / Под ред. Ю.А. Золотова. В двух томах. Т. 1: учеб. для студ. учреждений высш. проф. образования. 5-е изд. — М.: Издательский центр «Академия», 2012. — 384 с.

