

Дорогие друзья!

Преподаватель химии

Елена Владимировна Карпова

кандидат химических наук, доцент химического факультета МГУ, преподает химические дисциплины студентам химического факультета.

Я рада приветствовать вас на занятиях по химии. От вас потребуется очень интенсивная работа, т.к. каждую неделю мы будем рассматривать новые, объемные темы. Хочу сказать, что успехов достигнет только тот, кто будет систематически прорабатывать теорию, решать задачи для самостоятельной работы и тесты, которые будут оцениваться. Теорию и примеры решения задач, которые будут разобраны на наших занятиях, я советую записывать в рабочие тетради. Хочу отметить, что не переписывать теорию, а конспектировать, т.е. записывать наиболее важные моменты, формулы. Так как в хорошем результате вы заинтересованы не меньше меня, то я надеюсь, что при решении тестов вы не будете пользоваться тетрадями, шпаргалками и книжками. Если при рассмотрении материала (теории, примеров решения задач или при решении задач для самостоятельной работы) у вас возникают вопросы, на которые вы не можете ответить, то не копите эти вопросы, а сразу же старайтесь разрешить их в переписке со мной. В разобранных примерах, в задачах для самостоятельного решения, в тестах и в обобщающих контрольных работах включены задания, аналогичные предлагавшимся на ЕГЭ по химии, на олимпиадах и вступительных экзаменах в МГУ имени М.В. Ломоносова. В курсе изложены и рассмотрены вопросы, позволяющие хорошо сдать ЕГЭ по химии и уметь решать задачи, предлагавшиеся на вступительных экзаменах по химии на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в прошлые годы. Прошу подойти очень ответственно к нашим занятиям.

Желаю всем успехов!

## **Программа**

### **1 год обучения**

Предмет изучения химии. Основные законы и понятия химии. Масса абсолютная, относительная. Атомная единица массы. Число частиц, количество частиц, число Авогадро.

Основные законы и понятия химии. Газовые законы: . Уравнение состояния идеального газа (Клапейрона-Менделеева). Нормальные условия, молярный объем. Закон Авогадро и его следствия. Относительная плотность одного газа по другому. Парциальные давления. Закон Дальтона.

Основные законы и понятия химии. Способы выражения содержания компонента в многокомпонентной системе (смеси, растворе, сложном веществе и т.д.). Доли: массовая, молярная, объемная. Молярная концентрация. Плотность.

Расчет по уравнению реакции. Задачи на избыток-недостаток реагентов, задачи на образование смеси двух типов солей (например, средняя и кислая соль) и т.д.

Электронное строение атома. Квантовые числа. Электронная конфигурация иона (катионная и анионная формы). Высшая и низшая степень окисления элемента в сложных соединениях.

Периодический закон и периодическая таблица элементов Д.И. Менделеева. Принципы построения. Изменение физических характеристик и химических свойств по периодам и группам Периодической таблицы. Закономерности в изменении свойств. Ядерные реакции. Виды излучения. Типы превращений. Период полураспада. Взаимосвязь строения веществ и их физических свойств. Типы химической связи. Ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая. Слабые взаимодействия – водородная связь, ван-дер-Ваальсовы взаимодействия. Геометрия частиц с ковалентным типом взаимодействия между атомами. Понятие о гибридизации. Типы гибридизации, определение гибридизации центрального атома и строения частицы.

Физико-химические закономерности протекания химических реакций. Энергетика химических процессов. Тепловые эффекты реакций. Термохимические уравнения и расчет по ним. Теплоты образования и сгорания. Закон Гесса.

Физико-химические закономерности протекания химических реакций. Скорость химических реакций. Уравнение действующих масс. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Правило Вант-Гоффа. Закон Аррениуса. Энергия активации процесса.

Обратимые и необратимые процессы. Константа равновесия. Способы определения содержания реагентов и продуктов в конечной системе для обратимых процессов. Растворы. Растворитель и растворенное вещество. Способы выражения концентрации веществ в растворе. Вода как растворитель. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Поведение веществ в растворе. Электролиты и неэлектролиты. Растворы. Поведение веществ в растворе: кислот, оснований, солей. Сильные и слабые электролиты. Гидролиз. Необратимый гидролиз. Плохорастворимые соединения. Произведение растворимости. Определение растворимости для плохорастворимых соединений. Определение возможности образования осадка для плохорастворимых соединений.

Окислительно-восстановительные процессы. Окислители и восстановители. Продукты окисления и восстановления в зависимости от условий проведения окислительно-восстановительной реакции. Способы уравнивания окислительно-восстановительных реакций: электронный и электронно-ионный балансы.

Окислительно-восстановительные процессы. Электрохимическая ячейка, электролитическая ячейка, гальванический элемент. Стандартный водородный электрод. Ряд напряжений металлов. Электролиз водных растворов и расплавов. Продукты электролиза. Закон Фарадея.

Обобщение и повторение курса общей химии. Заключительная контрольная работа по всему курсу общей химии.

Основные классы неорганических соединений. Водород: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

Элементы VIIA группы. Галогены. Фтор, хлор, бром и йод, галогеноводороды, галогениды металлов, соединения галогенов с неметаллами, кислородсодержащие кислоты галогенов, межгалогенные соединения: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

Элементы VIA группы. Халькогены. Кислород и сера, озон, вода, перекись водорода, сероводород, диоксид и триоксид серы, сернистая и серная кислоты, сульфиды и

оксиды: физические и химические свойства. Аллотропия и полиморфизм. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

Элементы VA группы. Пниктогены. Азот и фосфор, нитриды, фосфиды, аммиак, окислы азота, азотистая и азотная кислоты, фосфин, фосфорноватистая, фосфористая и фосфорные кислоты, оксиды фосфора и соединения с неметаллами: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории.

Природные ископаемые.

Элементы IVA группы углерод и кремний и элементы IIIA группы бор. Карбиды, силициды, бориды, соединения с водородом, угольная, кремниевая, борная кислоты: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

Элементы IA группы. Щелочные металлы: литий, натрий, калий, рубидий, цезий.

Металлы, кислородные соединения металлов, соединения с неметаллами, гидроксиды, соли: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

. Элементы IIA группы и IIIA. Щелочноземельные металлы, магний и алюминий: магний, кальций, стронций, барий, алюминий. Металлы,

кислородные соединения металлов, соединения с неметаллами, гидроксиды, соли: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

Элементы побочных подгрупп. Хром, марганец, железо, кобальт, никель. Металлы, кислородные соединения металлов, соединения с неметаллами, гидроксиды, соли: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории. Природные ископаемые.

Элементы побочных подгрупп. Медь, серебро, цинк, ртуть. Металлы, кислородные соединения металлов, соединения с неметаллами, гидроксиды, соли: физические и химические свойства. Способы получения в промышленности и лаборатории.

Природные ископаемые.

Обобщающее занятие по неорганической химии. Повторение пройденного материала по неорганической химии. Заключительная контрольная работа по курсу неорганической химии.

Рассмотрение основных типов задач по темам общей и неорганической химии, предлагавшихся на ЕГЭ.

Рассмотрение основных типов задач по темам общей и неорганической химии, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах.

Заключительная обобщающая контрольная работа по курсу общей и неорганической химии.

## **2 год обучения**

Теория строения органических веществ Бутлерова. Номенклатура. Строение и типы гибридизации атома углерода. Типы химических реакций в органической химии: присоединения, элиминирования, замещения.

Электронные (индуктивный и мезомерный) эффекты в органической химии. Виды изомерии.

Алканы, циклоалканы. Методы получения, химические свойства предельных углеводородов. Понятие о конформации. Алканы как источники энергии.

Алкены. Номенклатура. Строение  $\pi$ -связи, методы получения, химические свойства. Реакции электрофильного присоединения к алкенам (правило Марковникова). Стабильность катионов и радикалов. Перегруппировки.

Алкадиены. Номенклатура, химические свойства. Получение и свойства сопряженных диенов: 1,2- и 1,4-присоединение. Полимеризация алкенов и алкадиенов.

Алкины. Номенклатура, методы получения и химические свойства. Кислотные свойства алкинов.

Ароматические углеводороды. Понятие ароматичности. Методы получения. Химические свойства, реакции электрофильного замещения. Понятие об ориентации электрофильного замещения: ориентанты I и II рода. Согласованная и несогласованная ориентация.

Контрольная работа по теме «Углеводороды».

Спирты (одно- и многоатомные), фенолы, простые эфиры. Номенклатура, способы получения. Химические свойства: реакции нуклеофильного замещения, элиминирование заместителей. Качественная реакция на гидроксильную группу. Получение простых эфиров, фенолов.

Карбонильные соединения: альдегиды и кетоны. Номенклатура, методы получения. Химические свойства: взаимодействие с водой, пентахлоридом фосфора, аммиаком и др. азотистыми основаниями, гидросульфитом натрия, циановодородной кислотой, аммиачным раствором оксида серебра, гидроксидом меди(II), окислителями.

Карбоновые кислоты и их производные (ангидриды, галогенангидриды, амиды и др.). Номенклатура, способы получения, химические свойства. Взаимные превращения производных карбоновых кислот.

Сложные эфиры. Реакция этерификации. Жиры и масла.

Контрольная работа по теме «Спирты, карбонильные соединения, карбоновые кислоты и их производные».

Азотсодержащие органические соединения. Амины: первичные, вторичные, третичные. Алифатические и ароматические амины. Номенклатура, методы получения и химические свойства. Изменение основных свойств. Качественные реакции.

Аминокислоты. Методы получения. Природные и искусственные аминокислоты.

Пептиды, пептидная связь. Белки.

Углеводы. Линейные и циклические формы. Моно-, ди- и полисахариды. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды.

O-, N- и S-содержащие гетероциклические соединения.

Нуклеиновые кислоты, РНК и ДНК. Нуклеотиды, нуклеозиды.

Полимеризация, поликонденсация. Натуральные, искусственные и синтетические волокна.

Повторение пройденного материала.

Рассмотрение основных типов задач по темам органической химии, предлагавшихся на ЕГЭ.

Рассмотрение основных типов задач по темам органической химии, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах.

Обобщающая контрольная работа по курсу «Органическая химия».

Решение билетов типа ЕГЭ по химии.

Решение билетов типа ЕГЭ по химии.

Решение вариантов по химии, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах.

Решение вариантов по химии, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах. Обобщающая контрольная работа по химии.

Решение вариантов по химии, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах. Решение билетов типа ЕГЭ по химии. Повторение тем, вызывающих наибольшее затруднение.

Решение вариантов по химии, предлагавшихся на вступительных экзаменах на разные факультеты МГУ имени М.В. Ломоносова в предыдущие годы и олимпиадах. Решение билетов типа ЕГЭ по химии. Повторение тем, вызывающих наибольшее затруднение.

### Список литературы

Ниже перечислена учебная литература, которая мне нравится и, которую я могу посоветовать. Хочу отметить, что совсем не надо приобретать все эти книги, достаточно иметь несколько из них. Возможно, многие из перечисленных книг наверняка есть или в школьной, или районной библиотеке, а может быть у друзей или родственников? Среди перечисленных книг есть учебники, энциклопедии, задачки и справочники. Следует понимать, что в учебниках изложен учебный материал, справочники уже в меньшей степени являются учебной литературой. Энциклопедии уже нельзя рассматривать как учебную литературу, т.к. материал изложен совершенно в другой последовательности, кроме того, в энциклопедиях есть много лишнего, но очень интересного материала. Задачки очень рекомендую для самостоятельной работы. И обратите внимание на комментарии, которые я даю к каждой книге.

Химия: формулы успеха на вступительных экзаменах. Под ред. проф. Н.Е. Кузьменко и проф. В.И. Теренина. Издательство Московского Университета и издательство Наука. М. 2006. - 376 с.

Химия: школьная энциклопедия. Гл.ред. акад. Ю.А. Золотов. - М.: Большая Российская Энциклопедия, 2003. - 872 с.

Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков. Начала химии. Современный курс для поступающих в ВУЗы. (переиздавались с 1997 года более 10-ти раз, можно пользоваться любым изданием, часть книг изданы в виде одного тома, а другая часть - в виде двух не очень больших томов) М.:Изд."Экзамен", 1997-2004. (Хорошее учебное пособие)

Е.И. Ардашникова, Н.Б.Казеннова, М.Е.Тамм. Общая и неорганическая химия. Пособие для поступающих в ВУЗы. М.: "Аквариум". 1998. (Хорошее учебное пособие)

Е.И.Ардашникова, Н.Б.Казеннова, М.Е.Тамм. Курс органической химии для старшеклассников и поступающих в ВУЗы. М.: "Аквариум". 1998. (Хорошее учебное пособие)

Г.П.Хомченко. Химия для поступающих в вузы. М.: Высшая школа. 1998, 1993 (достаточно старое учебное пособие, много раз переиздававшееся. Можно любого года. Обратите внимание, что материала, изложенного в этом учебнике будет недостаточно для подготовки к поступлению, но рассматривать как начальный этап в освоении многих вопросов его все-таки можно).

Ф.Н.Путилин. Химия для абитуриентов и школьников: справочное руководство. М.:Изд-во МГУ. 1997. (очень краткое учебное пособие, теория изложена кратко, много схем и реакций)

Фримантл М. Химия в действии. В 2-х частях. М.:Мир.1991,1998. (Переводная книга, информации больше, чем требуется в курсе школьной программы, что может осложнять восприятие материала. Книга содержит много графиков, рисунков.)

Рэмсден Э.Н. Начала современной химии. Л.:Химия. 1989. (Переводная книга)

Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. М.:Химия. 1989.

Третьяков Ю.Д., Олейников Н.Н., Кеслер Я.А. и др. "Химия: Учебное пособие для общеобразовательных учреждений." (под ред. Ю.Д.Третьякова) Серия: Справочные материалы. М.: АСТ: Астрель. 2002 г., 333 с. (это справочное пособие переиздавалось неоднократно с 1989 года)

Справочник по элементарной химии. Под общ. ред. А.Т. Пилипенко. Киев, "Наукова Думка", 1974, 544 с. (это старый справочник. В нем приведены примеры решения, которые лучше не смотреть. Что в нем хорошо - достаточно много различного фактического материала).

Энциклопедия для детей. Том 17 Химия. М.: Аванта+. 2000. (Это не учебник. В энциклопедии очень интересно описаны химические процессы, истории открытия законов, новых элементов; прекрасные иллюстрации опытов. Эту книгу следует рассматривать не как учебник, а как издание, которое может очень заинтересовать и привлечь к изучению химии.)

Большая детская энциклопедия: Химия. М.: Русское энциклопедическое товарищество. 2000. (Как и предыдущее издание - это не учебник. Также содержит большое число иллюстраций, но немного худшего качества. Одно из отличий - большое количество информации о минералах. В книге представлен не учебный материал, а интересные факты, истории, связанные с превращениями и химическими свойствами веществ.)

Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин. Сборник задач и упражнений по химии для школьников и абитуриентов. М.: Экзамен: Издательский дом "ОНИКС 21 век". 2001. (Этот задачник переиздавался несколько раз. Мне он очень нравится. Хочу обратить внимание, что у этих авторов есть достаточно много задачников с похожими названиями. Мне больше всего нравится именно этот.)

Н.Е.Кузьменко, В.В.Еремин, С.С.Чуранов. Сборник конкурсных задач по химии для школьников и абитуриентов. М.: Экзамен: Издательский дом "ОНИКС 21 век". 2001. (Этот задачник, а вернее сборник конкурсных задач, также уже переиздавался. Очень полезная вещь, но пользоваться им стоит не с самого начала обучения химии, а уже после прохождения общей химии, т.к. в сборнике собраны задачи, предлагавшиеся на вступительных экзаменах и на ранних этапах обучения решить их будет очень тяжело.)