

Готовимся к уроку химии

Урок 1. Работа с текстом учебника

Журин Алексей Анатольевич,
учитель химии,
доктор педагогических наук,
заместитель директора Института содержания и
методов обучения по научной работе

С чего начинается подготовка к уроку? Разумеется, с учебника — Вашего главного источника научных знаний. Присмотримся повнимательнее к учебнику химии.

Текст учебника

Учебник химии — это книга, а любая книга — это текст. Сейчас Вы читаете текст, который написан мною. Ваш взор скользит по поверхности бумажного листа, глаза последовательно считывают с него один значок за другим. Мозг складывает из этих значков слова, затем — предложения. Когда фраза дочитана до конца, значки на бумаге приобретают смысл. О том, насколько этот смысл понятен, мы поговорим позже, а пока же обратим внимание на то, что значки, которые воспринимают Ваши глаза, реальны. Они живут в реальном существующем пространстве, в том же самом, что и Вы, их дом — журнал, который Вы держите в своих руках. Но время их жизни зависит от Вас: если использовать этот журнал для растопки печи, то жизнь знаков прекратится.

Давайте договоримся, или, говоря научным языком, заключим конвенцию (запомните это иностранное слово!) о том, что

**ТЕКСТ — ЭТО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ЗНАКОВ,
РАЗВОРАЧИВАЮЩАЯСЯ ВО ВРЕМЕНИ И ПРОСТРАНСТВЕ И
ОБЛАДАЮЩАЯ СМЫСЛОМ, В ПРИНЦИПЕ ДОСТУПНОМ
ПОНИМАНИЮ.**

Вы поняли это определение? Если да, то можете пропустить следующий абзац. В противном случае внимательно прочитайте его, обращая внимание на выделенные слова и сравнивая их с определением.

Абзац для тех, кто не понял определения

Ваш взор скользит по поверхности бумажного листа, глаза **последовательно** считывают с него один **значок** за другим. Мозг складывает из этих значков слова, затем — предложения. Когда фраза дочитана до конца, значки на бумаге приобретают **смысл**. О том, на сколько этот смысл понятен, мы поговорим позже, а пока же обратим внимание на то, что значки, которые воспринимают Ваши глаза, реальны. Они живут в реальном существующем **пространстве**, в том же самом, что и Вы, их дом — журнал, который Вы держите в своих руках. Но **время** их жизни зависит от Вас: если использовать этот журнал для растопки печи, то жизнь знаков прекратится.

Значки-буквы нашего алфавита, как говорят, придумали два монаха Кирилл и Мефодий. Они предложили обозначать ударный звук [а] знаками «А» и «а», ударный звук [о] — знаками «О» и «о» и так далее. И люди согласились с ними.

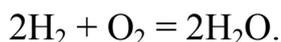
«Позвольте! — воскликните Вы. — Мы говорим [акно], а пишем “окно”. Неувязочка получается!» Нет, не получается, потому что люди договорились, заключили конвенцию (вот и пригодилось иностранное слово) о правилах написания знаков-букв. Текст, который Вы читаете сейчас, текст бульварных газетенок и текст великих произведений Высокой Литературы — все это конвенциональный текст, так как в его основе лежит соглашение людей о правилах его составления.

Конвенциональный текст состоит из отдельных частей: букв и промежутков между ними, слов и промежутков между ними... Поэтому его еще часто называют дискретным, от латинского «прерывистый, состоящий из отдельных частей». Смысл конвенционального, или дискретного текста становится понятным только тогда, когда все знаки-буквы и знаки-цифры будут последовательно прочитаны. Если в тексте одна - две бквы будут пропущены, то потери смысла теста, как правило, бывают минимальными, ведь Вы же сумели понять это предложение, хотя в нем пропущены две буквы. Конечно

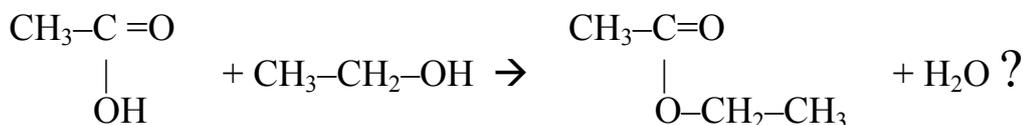
же, нужно хорошо владеть языком, чтобы разобраться в «поврежденном» тексте.

Отличительной особенностью учебника химии является использование двух языков одновременно. Большая его часть написана на естественном, русском языке. Но среди привычных букв постоянно встречаются знаки химических элементов, химические формулы, уравнения химических реакций. Они-то и доставляют больше всего неприятностей изучающим химию.

За тридцать лет педагогической деятельности мне довелось поработать в разных школах: в больших и маленьких, престижных и не очень, государственных и частных. И везде я сталкивался с одной и той же проблемой: работая с учебником, ученики стремились выучить наизусть уравнения химических реакций. Ну, предположим, такое уравнение запомнить легко:

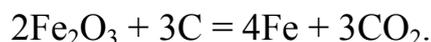


А как быть с таким:



Да никак! Подумайте о своем здоровье и займитесь изучением химического языка. Это гораздо проще и дает значительную экономию времени.

Действительно, если Вы изучаете английский язык, то, зная все слова и правила грамматики, Вы не будете зазубривать фразу «For obtaining iron iron-ore is mixed with coal and heat». То же самое можно сказать о французском «Pour obtenir du fer on mêle des minerais de fer avec de la houille et on les chauffe», и о немецком «Um das Eisen zu produzieren, werden Eisenstein und Kohl vermischt und gewärmt sein». Если Вы знаете химический язык, то не будете тратить время на написание длинной фразы «Для получения железа руду смешивают с углем и нагревают», а просто напишите



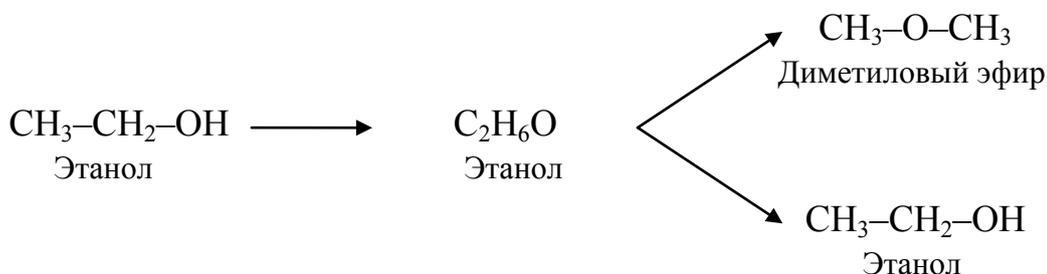
Как и в любом естественном языке, в химическом языке есть свои правила орфографии и пунктуации, которые объединяются одним названием — номенклатура. В отличие от естественных языков язык химии неоднороден и состоит из нескольких систем, порой не согласующихся друг с другом.

Первая система химического языка — система тривиальных (бытовых) названий веществ. Вы ее освоили одновременно с освоением родного языка и без помощи учителя химии. Тривиальные названия прочно связываются с конкретными веществами, взятыми в весовых количествах. Слово «вода» ассоциируется в сознании любого человека с прозрачной неокрашенной жидкостью, «соль» — с мелкими белыми кристалликами соленого вкуса и хорошо растворимыми в воде, «сода» — тонкий белый порошок, немного горьковатый, который «вскипает» при добавлении уксуса, и т.д.

Вторую систему составляют номенклатурные названия. Поскольку научных химических номенклатур несколько, данная система распадается на несколько подсистем. При изучении химии Вы пользуетесь несколько упрощенной международной номенклатурой, адаптированной к особенностям русского языка. До нее длительное время применялась другая, чисто русская номенклатура, многие из названий которой постепенно перешли в разряд тривиальных, например, бикарбонат, хлористый кальций, серноокислый аммоний и др. Общим для подсистем второй системы является то, что названия строятся исходя из качественного и количественного состава вещества, которые не даны человеку в непосредственном восприятии.

Системы молекулярных формул и графических формул отражают соответственно качественный и количественный состав веществ и порядок соединения атомов в молекулах. Общим для этих двух систем является описание невидимых объектов, но это описание строится по-разному: система молекулярных формул — это язык состава, в то время как язык структуры составляет систему графических формул. Перевод графической формулы в молекулярную всегда однозначен, а обратный перевод не всегда можно выполнить корректно. Например, графическая формула этилового спирта, «переве-

денная» на язык молекулярных формул, точно соответствует своему прототипу. При попытке обратного перевода мы можем получить наряду с графической формулой исходного этанола графическую формулу диметилового эфира, который является изомером этилового спирта:



Освоение систем формул осложнено не только тем, что они описывают невидимые объекты, а потому требуют хорошо развитого абстрактного мышления. В этих системах используется алфавит, который значительно отличается от известных Вам. Он базируется на системе химических знаков и специальных символов (+, =, → и др.), которые в других контекстах передают совершенно иной смысл. Например, в математике знаки + и = означают вполне конкретные операции над числами. Вы не ошибетесь, если прочитаете запись $ax^2 + bx + c = 0$ как «а-икс-квадрат-плюс-бе-икс-плюс-це-равно-нулю». Но, применив те же правила чтения к записи $\text{Fe} + \text{S} = \text{FeS}$, Вы получите полную бессмыслицу, потому что в химии знак + заменяет слова «взаимодействует», «реагирует», а не является обозначением операции сложения. Знак = в химическом языке — это не знак равенства, а заменитель слов «образуется», «получается».

Справедливости ради отметим, что и сами химические знаки оказываются порой весьма не однозначными, например, знак Н используется в химии для обозначения: 1) одного атома водорода; 2) одного моля атомов водорода; 3) энтальпии (теплого эффекта реакции при постоянном давлении).

Таким образом, химический язык — это, по крайней мере, два различных языка: язык состава и язык структуры, и четыре различных кода: два вербальных (терминологических) и два графических (система линейных

формул и система структурных формул), причем язык состава является частью языка структуры.

Занимаясь химическим языком, помните, что он является не предметом изучения химии, а средством ее изучения. Он нужен только для того, чтобы заменить длинные словесные описания компактными формулами и уравнениями химических реакций.

Вы можете сказать: «Статья называется “Работа с текстом учебника”, а мы все ходим вокруг да около. Когда же доберемся до самой работы?». Вот именно сейчас, когда разобрались с основным устройством учебника, речь и пойдет о приемах работы с ним.

Приемы работы с текстом учебника

Получив от учителя домашнее задание «Параграф такой-то, задания (задачи, упражнения) такие-то», начинайте именно с параграфа. Сначала бегло прочитайте его, рассмотрите иллюстрации. Так установили психологи, восприятие целого всегда предшествует восприятию его составных частей, поэтому беглый обзор содержания параграфа поможет Вам не только вспомнить, о чем шла речь на предыдущем уроке, но и составить общее представление о тексте, с помощью которого возможно дальнейшее усвоение деталей.

Повторное чтение должно быть медленным и вдумчивым, поскольку на этом этапе придется составлять план параграфа. План параграфа можно составить разными способами, но каждый из этих способов начинается с деления текста на небольшие логически завершенные фрагменты.

Вы знаете, что для деления текста на фрагменты необходимо правильно выделить главную мысль. А знаете ли Вы, что в одном и том же тексте может быть несколько главных мыслей? Попробуйте выделить **одну** главную мысль в **одном абзаце** из учебника Д. И. Менделеева «Основы химии».

«Из безводного вещества и воды образуется совершенно новое вещество, в котором иногда вовсе незаметно некоторых начальных свойств составных начал. В большинстве случаев, при таком соединении с водою отделяется значительное количество тепла. Иногда это отделение столь велико,

что при соединении происходит накаливание, выделяется свет. Немудрено, вследствие этого, что при таком соединении образуются прочные тела. Для разрушения их нужно прибавить много теплоты, нужно произвести большую работу, чтобы разъединить те части, из которых они образовались. Все такие соединения суть определенные и, обыкновенно, совершенно резко определенные. Такие определенные соединения с водою называются гидратами. Вода, в них находящаяся, носит нередко название конституционной воды, т.е. воды, вошедшей в строение или состав взятого вещества. Этим хотят выразить, что в других случаях частицы воды как находятся отделенными от частиц того тела, с которым вода была соединена (молекулярные соединения), например, в кристаллогидратах. Можно привести многие примеры образования определенных и прочных гидратов. Наиболее известным в практике примером таких гидратов может служить гидрат извести, или так называемая гашеная известь. Известь получается чрез выжигание известкового камня, причем из него выделяется углекислый газ и остается белая каменистая масса, плотная и сплошная, довольно вязкая. В этом виде известь обыкновенно продается и носит название кипелки или негашеной извести. Если такую известь облить водою, то тотчас, или спустя некоторое время, замечается весьма большое повышение температуры. Вся масса разгорячается, избыточная часть воды испаряется, каменистая масса, поглощая воду, рассыпается в порошок и, если воды взято достаточное количество, а известь была чиста и хорошо выжжена, то нисколько не остается первоначальной каменистой массы: все рассыпается в порошок. Если воды взять избыток, то, конечно, часть ее останется и образуется раствор. Такой процесс называется гашением извести. Гашеная известь употребляется в практике в смеси с песком, для скрепления кирпичей. Гашеная известь есть определенный гидрат извести. Если ее высушить при 100° , то она удерживает 24,3% воды. Только при температуре около 400° эту воду можно выделить и тогда опять получается гашеная известь. Температура, развивающаяся при соединении извести с водою, столь велика, что может служить для воспламенения дерева, серы, пороха и др.

Даже при смешении извести со льдом температура подымается до 100°. Если известь облить небольшим количеством в темноте, то замечается отделение света. Если сжечь в сухом воздухе фосфор, то получается белое вещество, называемое фосфорным ангидридом...».

В этом фрагменте Вы увидели свойства воды, оксида кальция, гидроксида кальция, фосфора, оксида фосфора(V), некоторые вопросы термехимии. Но на этом абзац не заканчивается: он занимает в учебнике почти три (!) страницы, из которых читатель узнает об ортофосфорной кислоте, химических свойствах серы. Так сколько же главных мыслей в одном единственном абзаце из учебника Д. И. Менделеева.

Итак, в одном и том же тексте разные люди могут и, как правило, действительно выделяют разные главные мысли. Поэтому границы деления текста на микротексты у разных людей будут разными. Следовательно, и план параграфа, составленный Вами, скорее всего, будет отличаться от плана Вашего товарища или подруги. И в этом нет ничего страшного — просто каждый из вас смотрел на текст с разных точек зрения.

После разделения текста к каждому из выделенных фрагментов придумывают названия. Здесь возможны разные варианты, и выбор одного из них полностью зависит от Ваших личных предпочтений.

Вариант 1: к каждому из фрагментов придумать такой вопрос, чтобы ответ на него точно описывал основное содержание этого фрагмента.

Вариант 2: выделить из фрагмента главную мысль и сформулировать ее как вопрос.

Вариант 3: дать фрагменту такое название, которое соответствовало стилю названий параграфов в учебнике.

Вариант 4: придумать «загадочное» название.

Вариант 5: подобрать к фрагменту эпиграф, т.е. краткое заимствование из чужих литературных произведений.

Какой бы из вариантов озаглавливания фрагментов Вы ни избрали, обязательно записывайте придуманные названия на отдельных листочках

бумаги. Если, предположим, Вы разделили большой параграф на 10 частей, у Вас должно быть 10 подписанных листков. Для этой цели очень удобно использовать бумажные блоки, которые продаются в книжных магазинах, но без клейкой полосы, чтобы они не приклеивались друг к другу.

Следующий этап можно назвать раскладыванием пасьянса. Закройте учебник и отложите его в сторону, чтобы на письменном столе было больше свободного места. Перемешайте листочки с названиями частей параграфа, как колоду карт, а затем попробуйте разложить их в той последовательности, в которой следуют части параграфа в учебнике. Получилось? Если нет, то открывайте параграф и вдумчиво читайте его еще раз.

Если удалось разложить «пасьянс» с первого раза, то на обороте каждого листочка напишите краткое содержание соответствующей части. Для этого используйте сокращения слов, химические формулы и уравнения химических реакций и, самое главное, записывайте только суть, пропуская примеры, разъяснения и т.д., которых в любом учебнике химии больше, чем достаточно.

Возможно, что при выполнении этой работы Вы будете испытывать затруднения из-за того, что что-то забыли. Отложите такой листочек в сторону и приступайте к работе с другим. Конечно же, Вы всегда можете подсмотреть, что написано в учебнике. Но кого Вы обманете? Только себя, и больше никого.

Соберите листочки, которые вызвали у Вас затруднения, и прочитайте текст параграфа, держа их перед собой. Если и после этого затруднения не исчезнут, то придется читать параграф в третий раз.

Наконец все листочки заполнены. Теперь начинается самое интересное. Глядя на свои записи, попробуйте доказать, объяснить, привести примеры к каждому из записанных Вами положений. И даже не пытайтесь повторить текст учебника, все равно ничего не получится. Автор писал учебник своими словами, а Вы должны говорить тоже своими собственными.

Знаете ли Вы, как называются те действия, которые Вы выполнили при работе с учебником? Сначала Вы составили план параграфа (запись названий смысловых частей на листочках). Потом Вы составили тезисы параграфа (запись на листочках основных положений каждой смысловой части). Если бы Вы записывали доказательства, объяснения, примеры, то получился бы конспект параграфа.

План, тезисы и конспект — это основные приемы работы с текстом. Есть еще и реферат, но научиться реферировать на текстах учебника нельзя, да и нельзя же сразу рассказать обо всем. Учиться составлять реферат мы будем при обсуждении других печатных источников химической информации, которые могут помочь Вам при подготовке к уроку химии. А этот «урок» закончен.

До встречи в следующем номере журнала!