

Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Поморский государственный университет
имени М.В. Ломоносова»

Т.В. Левандовская

ПРАКТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

Учебное пособие

Архангельск
Поморский университет

2004

Печатается по решению
редакционно-издательского совета
Поморского университета

Автор: *Т.В. Левандовская*, кандидат химических наук, доцент кафедры химии
ПГУ им. М.В. Ломоносова

Рецензенты: *Э.В. Швакова*, кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии
ПГУ им. М.В. Ломоносова;
Л.Н. Нестерова, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой
теории и методики предмета АО ИППК РО;
Ю.Г. Хабаров, доктор химических наук, профессор кафедры
технологии ЦБП АГТУ

В учебном пособии теоретические химические понятия рассматриваются на примерах процессов и веществ, с которыми учитель технологии связан или может быть связан в ходе профессиональной деятельности. Каждый раздел теоретической части снабжен вопросами и заданиями для контроля и самоконтроля. Практическая часть содержит примеры расчетов, необходимых для приготовления растворов, и три лабораторных работы. В приложениях даны контрольные задачи и задания для студентов заочного отделения.

Учебное пособие предназначено для студентов специальности 030600 «Технология и предпринимательство», но может быть полезно и студентам химических специальностей, а также учителям школ и учреждений среднего профессионального образования.

© Поморский университет, 2004

ПРЕДИСЛОВИЕ

П р а в д и н. Дверь, например, какое имя: существительное или прилагательное?

М и т р о ф а н. Дверь, которая дверь?

П р а в д и н. Котора дверь! Вот эта.

М и т р о ф а н. Эта? Прилагательна.

П р а в д и н. Почему же?

М и т р о ф а н. Потому что она приложена к своему месту. Вон у чулана шеста неделя дверь стоит еще не навешена: так та покамест существительна.

Д.И. Фонвизин. Недоросль.

В повседневной жизни мы постоянно встречаемся со многими веществами и их химическими реакциями. Однако всегда ли мы можем увязать свойства веществ и правила обращения с ними с материалом, изученным в школьном курсе химии (то есть, по терминологии Митрофанушки, сделать знания из «существительных» «прилагательными»)? Опыт показывает, что отнюдь не всегда, а точнее – редко. Отсюда многочисленные ошибки в пользовании веществами и материалами – от пищевой соды до пластмасс, – отсюда же и неспособность распознать недобросовестную или просто безграмотную рекламу. Учитывая растущее разнообразие веществ, с которыми мы имеем дело в повседневной жизни, научиться применять свои знания на практике необходимо для любого ученика, и немалую роль в этом может сыграть учитель технологии.

В настоящем пособии рассмотрены с практической точки зрения отдельные темы курса химии, представляющие наибольшую актуальность для учителя технологии. Следует подчеркнуть, что предлагаемая методология практического подхода к рассмотрению химических процессов и веществ не требует знаний, выходящих за пределы школьного курса химии (а также физики и биологии), а потому может быть в дальнейшем применена студентами и учителями при решении любых других

проблем, требующих обращения к учебникам химии. Задания, способствующие закреплению навыков работы с учебниками, помещены в приложении.

При чтении каждого раздела обратите, пожалуйста, внимание на вопросы и задания, заключенные в рамку. Постарайтесь сначала ответить на них самостоятельно, не читая дальше, и только потом проверьте себя: ответы даны в следующих абзацах.

В конце каждой главы даны вопросы и задания для контроля и самоконтроля.

Пособие содержит практическую часть, включающую методику расчетов, необходимых для приготовления растворов заданной концентрации, и три лабораторных работы. В приложении даны расчетные задачи и контрольные задания для студентов-заочников, которые могут быть использованы и студентами дневного отделения.

Пособие может быть полезно также учителям химии школ и учреждений среднего профессионального образования.

ЧАСТЬ I

Глава 1. ХИМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ВЕЩЕСТВ И ИХ ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

1.1. Агрегатное состояние вещества

Когда мы говорим о каком-то веществе, что оно является твердым, жидким или газообразным, не уточняя условий, имеется в виду комнатная температура. На примере воды всем хорошо известно, что в зависимости от температуры вещество может находиться во всех трех состояниях. Но попробуйте, не читая дальше, объяснить, **почему** при одной и той же температуре разные вещества находятся в разных агрегатных состояниях? **Почему** разные жидкости кипят, то есть переходят в газовую фазу, при разных температурах?

Постараемся разобраться. Для начала рассмотрим только два состояния вещества – жидкое и газообразное. В качестве примеров возьмем хорошо знакомые всем вещества молекулярного строения – метан CH_4 и воду H_2O . Вода, как известно, кипит при $+100^\circ\text{C}$, метан же – при -161°C . Из школьного курса физики и химии известно, что газовая фаза, в отличие от твердой и жидкой, является разреженной, то есть расстояния между молекулами в ней значительно больше. С другой стороны, мы знаем, что, нагревая тело, мы сообщаем ему тепловую энергию, которая, как любой вид энергии, может быть израсходована на совершение работы. Тогда сформулируем наш вопрос иначе: **почему на совершение однотипной работы по удалению молекул друг от друга требуется так мало энергии в случае метана и так много в случае воды?**